

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA

FREDERICO STARLING DE CARVALHO

**Avaliação de Projetos de Incorporação em cenário de riscos e
incertezas**

BELO HORIZONTE

2019

FREDERICO STARLING DE CARVALHO

Avaliação de Projetos de Incorporação em cenário de riscos e incertezas

Trabalho final apresentado ao Centro de Pós Graduação e Pesquisas em Administração como requisito parcial para a conclusão do curso de Especialização em Gestão Estratégica área de concentração Finanças.

ORIENTADOR: Prof. Antônio Artur de Souza, Ph.D.

Belo Horizonte

2019



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração
Curso de Especialização em Gestão Estratégica

ATA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO do Senhor **FREDERICO STARLING DE CARVALHO**, REGISTRO N° **2017753208**. No dia 17/12/2019 às 17:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, indicada pela Coordenação do Curso de Especialização em Gestão Estratégica - CEGE, para julgar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INCORPORAÇÃO EM CENÁRIO DE RISCOS E INCERTEZAS**", requisito para a obtenção do **Título de Especialista**. Abrindo a sessão, o orientador e Presidente da Comissão, Professor Antônio Artur de Souza, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares de apresentação do TCC, passou a palavra ao aluno para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, seguido das respostas do aluno. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do aluno e do público, para avaliação do TCC, que foi considerado:

APROVADO

NÃO APROVADO

85 pontos (oitenta e cinco) trabalhos com nota maior ou igual a **60** serão considerados aprovados.

O resultado final foi comunicado publicamente ao aluno pelo orientador e Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 17/12/2019.

Prof. Antônio Artur de Souza
(Orientador)

Prof. Ewerton Alex Avelar

Resumo

O presente trabalho propõe-se a apresentar uma ferramenta de gestão voltada para a análise de viabilidade para o segmento imobiliário que une técnicas de avaliação de investimento e de riscos. Para isso, inicia-se através da revisão da literatura nas áreas da incorporação imobiliária, técnicas de avaliação de investimentos e de análise de risco. Posteriormente, coletou-se dados referentes à empreendimentos já finalizados que serviram como base de estudo da variação entre o que foi previsto na fase de viabilidade e o que foi, de fato, realizado. Como será apresentado, o mercado imobiliário se difere dos demais por apresentar um produto, que é o imóvel, com elevada durabilidade, grande variedade, elevado prazo de maturação e alto custo de produção e comercialização, o que criam fluxos de caixa complexos e elevados riscos e incertezas a serem levados em conta. Sendo assim, a ferramenta proposta visa facilitar a tomada de decisão por parte do investidor ao apresentar os retornos esperados para o investimento com sua respectiva probabilidade de ocorrência baseado em dados históricos obtidos em uma empresa do setor. Além disso, considerando que ainda são amplamente usados métodos subjetivos de estimativa de viabilidade que incorrem em uma baixa assertividade entre o que foi previsto e o que foi, de fato, realizado no projeto, a ferramenta se mostra necessário ao mercado.

Palavras-chave: Análise de viabilidade. Avaliação de investimentos. Análise de riscos. Incorporação imobiliária.

Abstract

The present work proposes to present a management tool focused on the viability analysis for the real estate segment that combines investment and risk assessment techniques. For this, it starts with a review of the literature in the areas of real estate development, investment evaluation techniques and risk analysis. Subsequently, data were collected referring to completed projects that served as a basis for studying the variation between what was foreseen in the viability phase and what was, in fact, accomplished. As will be shown, the real estate market differs from the others because it presents a product, which is the property, with high durability, great variety, long maturation period and high production and marketing cost, which creates a complex cash flows and, also, high risks and uncertainties to be taken into account. Therefore, the proposed tool aims to facilitate the decision-making by the investor by presenting the expected returns for the investment with their respective probability of occurrence based on historical data obtained from a sector's company. In addition, considering that subjective methods of viability estimation are still widely used, the tool proves to be necessary for the market.

Keywords: Viability analysis. Investment evaluation. Risk analysis. Real estate development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Condições da tomada de decisão.	15
Figura 2 – Fluxo da Incorporação.	17
Figura 3 – A possibilidade de interferência e o custo associado nas fases de um projeto.	24
Figura 4 – Distribuição Lognormal.	35
Figura 5 – Distribuição Weibull.	36
Figura 6 – Exemplo de cálculo da viabilidade de um empreendimento.	43
Figura 7 – Capa da ferramenta proposta.	45
Figura 8 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Primeira parte.	46
Figura 9 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Segunda parte.	49
Figura 10 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Terceira parte.	50
Figura 11 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Quarta parte.	50
Figura 12 – Planilha “Estimativa Custo Raso”.	51
Figura 13 – Planilha “DRE”.	53
Figura 14 – Gráfico da variação entre a margem prevista e a real.	56
Figura 15 – Gráfico com a participação de cada custo/despesa sobre o total.	57
Figura 16 – Gráfico da variação dos preços de venda.	58
Figura 17 – Curva Normal da variação dos preços de venda.	59
Figura 18 – Gráfico da variação dos custos de terreno.	60
Figura 19 – Curva Normal da variação dos preços de venda.	60
Figura 20 – Gráfico da variação do Custo de Obra.	61
Figura 21 – Curva Normal da variação dos custos de obra.	62
Figura 22 – Gráfico da variação do Custo de Incorporação.	63
Figura 23 – Curva Normal da variação dos custos de incorporação.	63
Figura 24 – Gráfico da variação do Despesas Comerciais.	64
Figura 25 – Curva Normal da variação das despesas comerciais.	65
Figura 26 – Gráfico da variação do Despesas Administrativas.	66
Figura 27 – Curva Normal da variação das despesas comerciais.	66
Figura 28 – Estatísticas descritivas dos resultados simulados.	68
Figura 29 – Histograma EBITDA.	81
Figura 30 – Histograma margem EBITDA.	81
Figura 31 – Histograma VPL.	82
Figura 32 – Histograma TIR.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Organização do trabalho.	13
Tabela 2 - Tabela do preço de venda dos apartamentos por região e faixa de renda.	47
Tabela 3 - Tabela do cálculo das despesas comerciais por faixa de renda.	47
Tabela 4 - Tabela do cálculo do ITBI e registro por região.	48
Tabela 5 - Tabela de variação do preço de venda em função da presença de locais públicos nas proximidades e da infraestrutura local.	51
Tabela 6 - Tabela para o cálculo dos custos de incorporação.	53
Tabela 7 - Tabela resumo dos parâmetros da Curva Normal das variáveis estudadas.	67
Tabela 8 - Tabela resumo dos dados históricos levantados.	76
Tabela 9 – Fluxo de caixa exemplo.	80

SUMÁRIO

<u>1. INTRODUÇÃO</u>	9
1.1 Tema e contextualização da pesquisa.....	9
1.2 Problema de pesquisa.....	10
1.3 Objetivo Geral.....	11
1.4 Objetivos Específicos.....	11
1.5 Justificativa e Relevância.....	12
1.6 Organização do trabalho.....	13
<u>2. REVISÃO DA LITERATURA</u>	14
2.1 Considerações Iniciais.....	14
2.2 Conceitos e Premissas da Incorporação Imobiliária.....	15
2.2.1. Características do mercado imobiliário.....	15
2.2.2. Incorporação Imobiliária.....	16
2.2.3. O Preço dos Imóveis.....	19
2.2.4. Financiamento da Incorporação – O Programa Minha Casa Minha Vida.....	20
2.2.5. Viabilidade Econômico-Financeira.....	23
2.2.6. Riscos da Incorporação.....	25
2.2.7. Principais Stakeholders.....	26
2.3 Técnicas de Avaliação de Investimentos.....	27
2.3.1. Fluxo de Caixa e Taxa Mínima de Atratividade (TMA).....	28
2.3.2. Período de Payback.....	29
2.3.3. Valor Presente Líquido.....	30
2.3.4. Taxa Interna de Retorno.....	31
2.3.5. Comparação entre as metodologias.....	32
2.4 Técnicas de Análise de Risco.....	32
2.4.1. Análise de Sensibilidade.....	33
2.4.2. Análise de Cenários.....	33
2.4.3. Simulação de Monte Carlo.....	33
<u>3. METODOLOGIA CIENTÍFICA</u>	37
3.1 Considerações Iniciais.....	37

3.2	Delineamento da Pesquisa.....	37
3.3	Escolha da Empresa	39
3.4	Coleta de Dados	39
3.5	Método de Análise Proposto	40
3.6	Limitações do Método.....	41
4.	<u>ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA</u>	42
4.1	Considerações Iniciais.....	42
4.2	Descrição dos Processos atuais de Análise de Viabilidade	42
4.3	Proposta de uma ferramenta para a análise de viabilidade.....	45
4.4	Avaliação do risco dos projetos	56
4.4.1.	Preço de Venda.....	58
4.4.2.	Custos de Terreno.....	59
4.4.3.	Custos de Obra	61
4.4.4.	Custos de Incorporação	62
4.4.5.	Despesas Comerciais.....	64
4.4.6.	Despesas Administrativas	65
4.5	Resultados e Discussão	67
5.	<u>CONCLUSÃO</u>	70
6.	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	73
7.	<u>ANEXOS</u>	76

1. INTRODUÇÃO

1.1 Tema e contextualização da pesquisa

O mercado imobiliário é um dos mais importantes setores da economia nacional. De fato, segundo dados do IBGE, o setor contribuiu com 5,2% do PIB brasileiro em 2017 apesar da crise vivida desde 2014. Além disso, esse mesmo órgão aponta que a cadeia da construção civil ainda concentra cerca de 13% de todos os trabalhadores do país. De fato, a questão econômica é de extrema relevância para o crescimento econômico e estabilidade do país. De acordo com a *National Low Income Housing Coalition* (NLIHC), instituição do governo americano, a economia desse país perde cerca de US\$ 2 trilhões por ano em salários e produtividades mais baixos devido à ausência de investimentos no setor e acesso a habitação popular. No Brasil, conforme pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (FGV) de 2018, o déficit habitacional está hoje em cerca de 8 milhões de moradias, sendo que 50% desse total é referente a famílias de baixa renda, que recebem entre 1 e 3 salários mínimos.

Dentre os vários prismas de análise desse setor, pode ser examinado sob o ponto de vista dos investidores, sejam eles incorporadores, construtores, empreendedores ou mesmo pessoas físicas, cujas decisões de investimento afetam significativamente a cadeia da construção. Como lembram González e Formoso (2014), o investidor sempre busca atingir algum benefício com o empreendimento, seja ele financeiro, social ou de outro tipo, e, antes de investir, procura desenvolver uma avaliação para assegurar que o empreendimento proposto atingirá os objetivos desejados. Genericamente, essa avaliação é conhecida como “análise de investimentos”. Porém, no caso da incorporação imobiliária, o mercado a denomina como “análise de viabilidade”.

Dada a representatividade do setor, era de se esperar que o mesmo fosse altamente desenvolvido nessa análise, porém, o que se vê na prática é o uso de critérios meramente subjetivos, nem sempre com bons resultados. Os métodos de análise convencionais, que serão apresentados na sequência, são genéricos e possuem a vantagem de se adaptarem a diversas análises econômicas e financeiras, sem, contudo, se ajustarem às peculiaridades da construção civil. De fato, esse mercado se difere dos demais por apresentar um produto (imóvel) com elevada durabilidade, alta singularidade (grande variedade de produtos), elevado prazo de maturação (intervalo de tempo para a produção de novas unidades) e

alto custo de produção e comercialização das unidades, o que leva a fluxos de caixa complexos. (LUCENA, 1985)

Além disso, a atividade carrega elevados riscos em razão, principalmente, do grande número de *stakeholders* envolvidos (proprietários do terreno, construtor, incorporador, corretor de imóveis, prefeituras municipais, concorrentes, entre outros) e dos investimentos de grande porte exigidos antecipadamente à absorção do imóvel no mercado, o que leva a uma alta exposição de caixa. Soma-se a isso outro grande fator de risco que é o longo tempo de maturação do produto associado à grande instabilidade da economia brasileira, que levam à alta variação da demanda e dos preços e custos praticados.

Sendo assim, as características específicas do mercado imobiliário tornam difícil o processo de decisão de investimento e o de lançamento de novas unidades, principalmente em uma etapa preliminar, como a de análise de viabilidade. Ademais, nessa etapa, pode-se não ter ainda uma definição detalhada do escopo, já que existem incertezas quanto a soluções técnicas, recursos a serem utilizados e condições de mercado (CAVALCANTI, 2011). Diante disso, por ser preciso buscar o aperfeiçoamento dessa análise, esse trabalho se propõe a apresentar um modelo específico para análise de viabilidade de investimento no mercado imobiliário, com formulação especial para o cálculo financeiro e acompanhado de técnicas de análise de risco.

Desse modo, inicialmente, o trabalho será realizado através da revisão da literatura nas áreas da incorporação imobiliária, técnicas de avaliação de investimentos e de análise de risco. Posteriormente, serão coletados dados referentes à empreendimentos já finalizados que servirão como base de estudo da variação entre o que foi previsto na fase de viabilidade e o que foi, de fato, realizado. De posse de tais dados, será proposta uma ferramenta de gestão voltada para a análise de viabilidade para o segmento imobiliário que une técnicas de avaliação de investimento e de riscos.

1.2 Problema de pesquisa

Em um contexto de empreendimentos imobiliários financiados pela Caixa Econômica Federal, quais características devem ter uma ferramenta de gestão para a

avaliação de projetos? Essa ferramenta deve associar os retornos esperados com as respectivas probabilidades de ocorrências dos mesmos.

1.3 Objetivo Geral

Propor uma ferramenta de gestão para a avaliação de empreendimentos imobiliários que leve em conta as especificidades desse setor e os riscos e incertezas envolvidos. Essa metodologia facilitará a tomada de decisão por parte do investidor ao apresentar os retornos esperados para o investimento com sua respectiva probabilidade de ocorrência baseado em dados históricos obtidos em uma empresa do setor.

1.4 Objetivos Específicos

- Identificar e descrever a estrutura de custos e despesas de um empreendimento de incorporação imobiliária;
- Montar uma base de dados com as informações de 34 projetos já encerrados de uma empresa do setor;
- Analisar os dados levantados;
- Propor um processo (sequência de etapas) para a análise de viabilidade e risco específica para o mercado imobiliário;
- Identificar e descrever as variáveis que precisam ser levadas em consideração nessa análise da viabilidade:
 - Regras da Caixa Econômica Federal;
 - Normas da engenharia;
 - Restrições dos planos diretores das cidades;
 - Fatores comerciais, como existência de ponto de ônibus, escolas e comércio na região;
- Implantar uma planilha de análise de viabilidade a partir do processo proposto;
- Apresentar um estudo de caso da aplicação dessa planilha.

1.5 Justificativa e Relevância

Como apresentado no capítulo de contextualização, as características únicas da incorporação imobiliária dificultam a tomada de decisão do investidor quanto a prosseguir ou não com o investimento. Ademais, num mercado altamente competitivo sempre se vivencia escassez de recursos, sejam de pessoal qualificado, investimentos ou de novas tecnologias. Por este motivo, percebe-se um grande potencial de desenvolver a ferramenta de gestão em Excel, um programa computacional de ótimo custo/benefício para consolidar o processo de análise de viabilidade de empreendimentos imobiliários. Percebe-se no mercado uma demanda por rapidez na avaliação dos investimentos e necessidade de associação da análise com os riscos envolvidos diante da rápida mudança no ambiente econômico.

De fato, os dados levantados junto à uma empresa do setor que será o foco do trabalho, mostram que, usando os métodos tradicionais e mais difundidos no mercado de análise de viabilidade de empreendimentos, obtém-se uma baixa assertividade entre o que foi previsto e o que foi de fato realizado no projeto. Como exemplo do exposto, dos 34 projetos analisados, 11 tiveram uma variação em sua margem EBITDA maior do que 5%, para mais ou para menos, sendo que a média total foi de queda de 3,23% na margem. Sendo assim, supondo que o investidor desses projetos esperasse um retorno de 17%, ele só teria, ao final dos mesmos, um retorno efetivo de 13,77%. Portanto, torna-se necessário propor uma maneira alternativa ao cálculo da viabilidade do projeto que, além de levar em conta as especificidades da incorporação ainda inclua técnicas de análise de risco que apresentem, junto com o retorno esperado, a probabilidade de ocorrência do mesmo.

Além disso, do ponto de vista pessoal, o trabalho de pesquisa é motivador e desafiante por envolver uma participação ativa em um problema empresarial, e pela possibilidade de criação de uma ferramenta capaz de atender à demanda da empresa de maior assertividade nas viabilidades. Por fim, a possibilidade de abrir caminhos para futuras pesquisas sobre o tema relacionando conhecimentos em finanças, negócios e incorporação imobiliária torna ainda mais relevante o tema desenvolvido.

1.6 Organização do trabalho

O quadro abaixo apresenta a organização do trabalho em 5 capítulos, por capítulo, título e conteúdo.

Tabela 1 – Organização do trabalho

CAPÍTULO	TÍTULO	CONTEÚDO
1	Introdução	Contextualização, tema e problema de pesquisa, objetivos gerais e específicos, justificativa e relevância e organização do trabalho.
2	Revisão da Literatura	Considerações iniciais, conceitos da incorporação imobiliária, técnicas de avaliação de investimentos e técnicas de análise de risco
3	Metodologia	Descrição da metodologia adotada e limitações da pesquisa
4	Análise dos dados	Descrição da empresa analisada, análise dos dados obtidos, estudo das variáveis que compõe a estrutura de custos e despesas, descrição da ferramenta, validação funcional e análise dos resultados alcançados.
5	Conclusões	Conclusões de pesquisa quanto ao estudo de caso e objetivos determinados, metodologia aplicada, revisão da literatura realizada, contribuições da pesquisa e proposição de pesquisas futuras.

Fonte: Elaborado pelo autor

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Considerações Iniciais

Há grande tradição bibliográfica versando sobre a avaliação de investimentos. Dentre os trabalhos desenvolvidos, grande parte se dedica aos métodos de fluxos de caixa descontados preferidos pelos analistas, o método VPL – Valor Presente Líquido (ou, em inglês, NPV – *Net Present Value*) e o TIR – Taxa Interna de Retorno (ou IRR – *Internal Rate of Return*, em inglês). De fato, Ross et al (2015), reitera sua opinião de que o VPL é uma técnica superior de orçamento de capital. Porém, essa técnica utiliza formato simples, sendo basicamente um comparativo de custos e receitas totais descontados ou capitalizados de acordo com sua data de incidência, que busca verificar se os projetos produzirão um retorno adequado. Mais raros, entretanto, são estudos especificadamente direcionados à aplicabilidade dessas técnicas em cenários de risco e incerteza.

Uma avaliação de projetos imobiliários, por exemplo, dada a sua complexidade inerente à existência de inúmeros *stakeholders* e em consequência dos investimentos de grande porte, que são exigidos muito antes da absorção do produto final no mercado, leva à tomada de decisão por investir ou não a um cenário de risco. Esse cenário compreende todo o espaço existente entre o cenário de certeza e o de incerteza, sendo aquele em que se pode mensurar a probabilidade de ocorrência de certos resultados. Difere, portanto, de um cenário de decisão perigosa, que é aquele em que o investidor desconhece grande parte das variáveis envolvidas no sistema, não tendo sequer como prever as consequências de sua decisão (SOUZA, 2015).

A figura 01 ilustra as condições em que um investidor pode-se ver ao ter que tomar uma decisão.

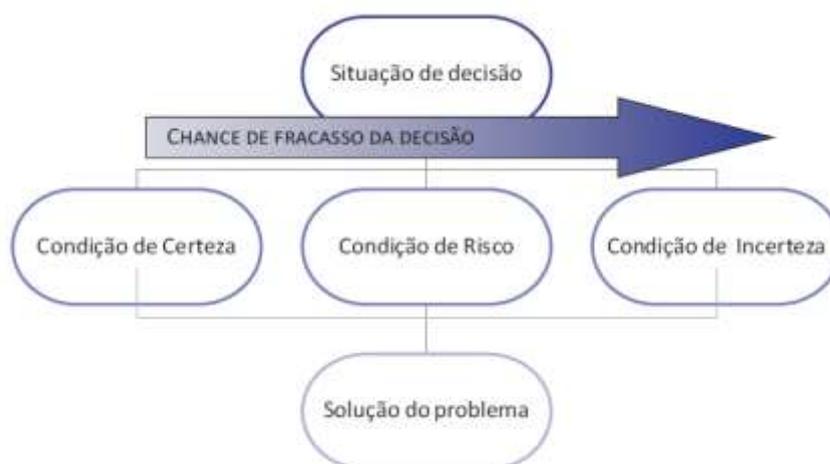


Figura 1 – Condições da tomada de decisão.

Fonte: SOUZA (2015)

Sendo assim, segundo Gonzáles e Formoso (2014), em uma primeira abordagem, pode-se realizar a análise através de uma presunção de certeza usando as técnicas citadas acima e que serão apresentadas com mais detalhes na sequência. Mas, como forma de avaliar e mitigar os riscos envolvidos nessa análise, se torna importante identificar e entender a natureza das incertezas que envolvem as variáveis. Além disso, por meio de ferramentas e metodologias, pode-se calcular o impacto que esses riscos têm sobre o retorno do projeto analisado. Dentre as principais metodologias de análise de riscos, pode-se citar a análise de sensibilidade, de cenários e a simulação de Monte Carlo, que serão discutidos nos próximos itens.

2.2 Conceitos e Premissas da Incorporação Imobiliária

Por ser um modelo de negócio complexo e atípico à maior parte das pessoas, se torna necessário uma explicação dos principais conceitos e premissas que norteiam uma incorporação imobiliária e o estudo de viabilidade econômico-financeiro de um empreendimento.

2.2.1. Características do mercado imobiliário

Como antecipado na introdução e retomado mais à frente, o mercado imobiliário apresenta uma série de características particulares em termos econômicos que o

diferenciam dos demais. Com base nos trabalhos de Lucena (1985), resume-se as principais características a seguir:

1. Grande durabilidade da unidade autônoma, implicando em uma alta representatividade do estoque habitacional em relação às novas construções;
2. Imobilidade da unidade habitacional, que leva a uma segmentação espacial do mercado, originando regiões de déficit ou superávit habitacional que não podem ser compensadas entre si, tornando os fluxos migratórios importantes para o equilíbrio;
3. O processo produtivo é descontínuo, devido às oscilações da demanda e aos altos custos de manter o estoque;
4. O grande prazo de maturação do processo produtivo de construção causa defasagens entre as alterações na demanda do mercado e os ajustes nos níveis de produção;
5. Grande variação nas características das unidades construídas (como localização, arquitetura, área construída, lazer, entre outras), determinando uma estrutura diferenciada de preços;
6. Necessidade de estrutura de financiamento em função do alto valor individual do imóvel e pela alta exposição de caixa;
7. O mercado habitacional é composto de sub-mercados definidos pela localização e pelos estratos socioeconômicos que podem ter acesso a cada um deles. Estes sub-mercados representam um grupo de possibilidades de comercialização das unidades habitacionais com vários atributos estruturais e de localização que os diferenciam;
8. Os agentes que intervêm no mercado habitacional basicamente podem ser divididos em agentes demandantes de habitação para consumo (clientes), agentes demandantes para investimento (investidores), agentes produtores (construtoras e incorporadoras) e governo.

2.2.2. Incorporação Imobiliária

O conceito de incorporação imobiliária foi definido pela Lei nº 4.591/64, no parágrafo único do artigo 28, senão vejamos:

Incorporação imobiliária é a atividade exercida com o intuito de promover e realizar a construção, para alienação total ou parcial, de edificações ou conjunto de edificações compostas de unidades autônomas.

Sendo assim, simplificada, incorporar é o ato de fazer acontecer o empreendimento desde a etapa de compra do terreno, passando pela legalização do projeto, lançamento, venda das unidades e execução da obra até a transferência do imóvel (unidade autônoma) para o proprietário final e posterior período de assistência pós-venda como mostrado no fluxo apresentado na figura 02. Esta unidade pode ser um apartamento, casa, lote ou mesmo uma sala comercial. Apesar dessa mesma lei definir que as pessoas habilitadas a incorporar são o proprietário do terreno, o construtor ou o corretor de imóveis, o Prof. Caio Mário da Silva Pereira (2014) caracterizou, com clareza, a figura do incorporador, conforme texto abaixo:

“Quem constrói para si mesmo edifício de apartamentos não é incorporador, mas nele se converte desde o momento em que passa a vender unidades vinculadas à fração ideal, antes da conclusão do edifício. Igualmente, também não há incorporação, no sistema da Lei nº 4.591/64, quando a venda das unidades autônomas é realizada após a conclusão do edifício. Efetivamente, a Lei nº 4.591/64 declara em vários de seus dispositivos o princípio de que só existe incorporação durante a construção do edifício.”

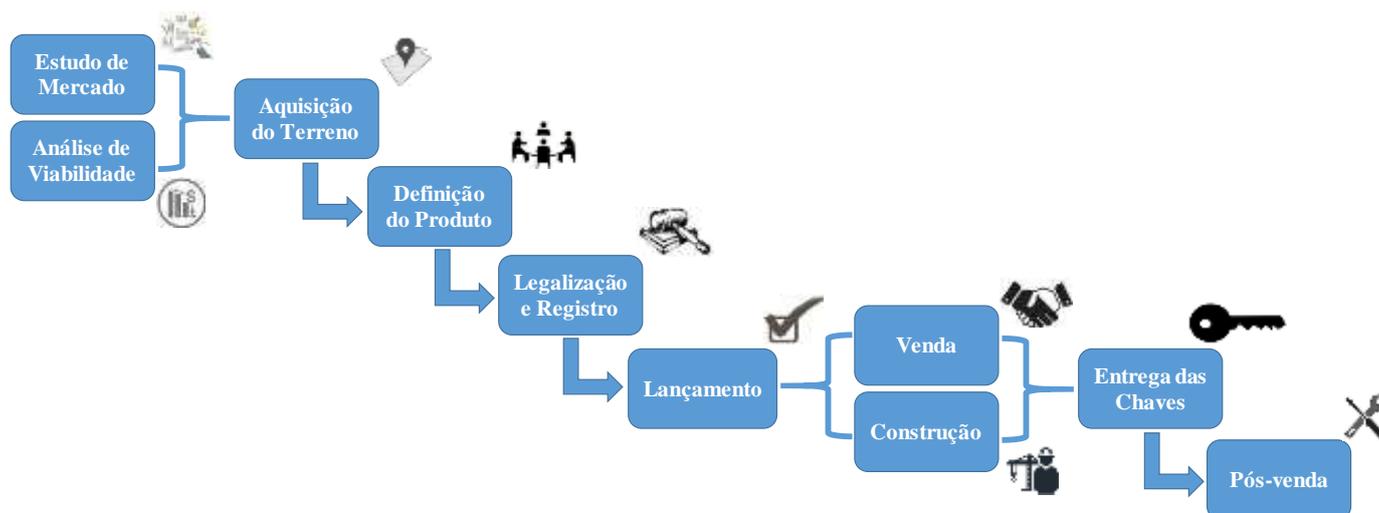


Figura 2 – Fluxo da Incorporação.

Fonte: Elaborado pelo autor

Esse fluxo mostrado acima é o ciclo produtivo da incorporação, que começa com o estudo de mercado que define qual é o produto ideal para o local em prospecção e qual o tipo e tamanho de terreno deve ser procurado. Com o terreno prospectado parte-se para a análise de viabilidade do mesmo, que definirá se sua aquisição é viável, sobre a qual falaremos mais na sequência. Com o terreno em mãos, parte-se para a definição final do empreendimento, com a elaboração dos projetos e documentos para legalizá-lo e registrá-lo nos órgãos competentes. Para esse registro, o incorporador deve ter em mãos uma série de documentos que estão descritos no artigo 32 da lei 4.591/64, e descritos abaixo de forma resumida:

- Título de propriedade do imóvel, ou termo de irrevogabilidade e irretratabilidade de compra e venda constando cláusula de imissão na posse de imóvel não havendo impedimento para alienação de imóvel em frações ideais e incluindo consentimento para demolição e construção;
- Certidões negativas de impostos federais, estaduais e municipais, de protesto de títulos de ações cíveis e criminais e de ônus reais sobre o imóvel;
- Histórico dos títulos de propriedade do imóvel, acompanhado de certidão;
- Projeto da construção aprovado pelas autoridades competentes;
- Cálculo das áreas das edificações, discriminando as partes;
- Certidão negativa de débito perante a previdência social;
- Memorial descritivo das especificações da obra projetada;
- Avaliação de custo global da obra;
- Discriminação das frações ideais de terreno das unidades autônomas;
- Minuta da futura convenção de condomínio.
- Declaração em que se defina a parcela do preço;
- Certidão do instrumento público de mandato;
- Declaração expressa e que se fixe, se houver, o prazo de carência;
- Atestado de idoneidade financeira;
- Declaração informando o número máximo de veículos que a garagem comporta e a sua localização.

Tendo tido sua incorporação registrada, o empreendimento está apto a ser lançado no mercado e ter suas unidades alienadas. Com parte de suas unidades já vendidas e o financiamento assinado (caso necessário) segue-se para a construção do empreendimento, período que toma a maior parte do tempo e recursos do ciclo. Construção finalizada, o empreendimento obtém o habite-se, que é a autorização para o uso efetivo das edificações, fazendo assim a entrega do bem aos compradores. Porém, mesmo após a entrega do bem não se encerra a incorporação. Como definido pela NBR 15.575 (ABNT, 2013), o incorporador e/ou construtor ainda tem que prestar serviços de assistência técnica aos clientes durante os prazos estabelecidos nessa norma, num prazo total de até cinco anos.

Sendo assim, esse ciclo dura, em média, 36 meses a partir do lançamento até a entrega das chaves. Esse longo ciclo, quando comparado com outros mercados, deve-se, principalmente, à necessidade de adequação à capacidade de pagamento do comprador e não necessariamente ao processo de construção. De fato, esse ciclo permite que os clientes paguem uma parcela maior do valor do imóvel antes da entrega, já que os agentes financiadores exigem uma participação do comprador de cerca de 20 a 30% do valor do imóvel para financiar o saldo restante. Entretanto, o ciclo total para o incorporador é bem maior e se inicia meses ou até mesmo anos antes do lançamento. Com isso, o incorporador já incorre em custo muito antes de começar a venda das unidades. (CHALUB, 2017).

2.2.3. O Preço dos Imóveis

Como a maioria dos setores da economia, o preço dos imóveis é definido pela oferta e demanda. Além disso, questões técnicas e legais para o desenvolvimento dos empreendimentos acabam determinando seu custo de produção, como o potencial construtivo do terreno, ou seja, quantos metros quadrados de área construída podem ser edificadas em determinado terreno, considerando sua área total. Com isso, em regiões mais nobres, com custo de terra mais elevado e potencial construtivo menor, os empreendimentos desenvolvidos normalmente tendem a ter o valor de venda mais elevado. Pelo contrário, em regiões onde a terra não é tão valorizada e onde o potencial construtivo é maior, tendem a receber empreendimentos cujo valor de venda das unidades será mais baixo. (PEREIRA, 2014)

Além dos fatores legais de uso e ocupação do solo, a localização do terreno ainda influi diretamente no valor final de um imóvel, devido a sua proximidade de locais públicos, tais como: supermercados, escolas, bancos, panificadoras, farmácias, hospitais

e shoppings. Outro fator relevante é a existência de infraestrutura local de atendimento de esgoto e água canalizada, pavimentação viária, linhas de transporte, iluminação pública e proximidade a depósitos de lixo e estação de tratamento de esgoto.

Ademais, para a formação do preço de venda dos imóveis ainda são levados em conta todos os custos com projetos, licenciamentos, registros e obras, os custos financeiros, as despesas administrativas, as despesas comerciais e claro, o lucro. Os custos financeiros advêm da necessidade dos incorporadores de contar com financiamentos para a produção do empreendimento. Já as despesas administrativas são aquelas geradas pela manutenção da estrutura administrativa da incorporadora que conta com uma equipe multidisciplinar de profissionais, equipamentos, sistemas e recursos para apoio à produção. Quanto às despesas comerciais, são os gastos referentes às ações de divulgação e comunicação do produto, bem como aos pagamentos de honorários aos corretores e imobiliárias que colaboram com a venda dos imóveis.

2.2.4. Financiamento da Incorporação – O Programa Minha Casa Minha Vida

Como já descrito acima, o ciclo desse negócio se inicia na prospecção e aquisição do terreno pela incorporadora, passa pelo estudo do produto, pela aprovação do projeto de construção e quando necessário, contrata um financiamento para produção do empreendimento junto a agentes financeiros públicos ou privados. Tais financiamentos são garantidos pela hipoteca do terreno, pela evolução da obra e pela cessão dos direitos relativos às vendas realizadas. Apenas ao final da obra, com a concessão do habite-se pela prefeitura, o saldo devedor da empresa junto ao agente financeiro é transferido aos compradores através de financiamentos concedidos por esse mesmo agente. (BALARINE, 1990)

Com relação à liberação dos recursos, a instituição financeira só o faz mediante a medição das etapas executadas conforme previsto em um cronograma físico-financeiro aprovado à época da contratação do financiamento. Além disso, é também exigido um mínimo de venda de unidades do empreendimento para o início das liberações. Sendo assim, esse processo acaba por trazer uma garantia adicional aos clientes das incorporadoras em função do envolvimento de uma equipe especializada e credenciada na fiscalização da obra e de sua documentação. (BALARINE, 1990)

Usualmente os agentes financeiros concedem financiamento à aquisição dos imóveis incorporados após a concessão do habite-se, apesar de existirem programas que financiam as unidades ainda na “planta” ou durante a construção do mesmo. Esses financiamentos alcançam em torno de 70 a 80% do valor de avaliação do imóvel e cobram, para sua aprovação, que os compradores comprovem boa condição cadastral e capacidade de pagamento das parcelas contratadas, que compreende amortização, juros e seguros. Atualmente, os prazos de financiamento podem chegar a 35 anos e a liberação dos recursos à incorporadora só acontece após o registro do contrato no competente cartório de registro de imóveis.

A Caixa Econômica Federal, maior financiador do mercado imobiliário brasileiro, desenvolveu em conjunto com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) uma lista de exigências que são condicionantes para a concessão de crédito, cujos requisitos mínimos são listados abaixo:

- Situação cadastral regular e saúde econômico-financeira;
- O empreendimento deve estar localizado em área urbana;
- Construtora com nível de qualificação no SIAC/PBQP-H – Sistemas de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras de Construção Civil e Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat;
- Incorporação registrada no Registro de Imóveis para contratação;
- Projeto de arquitetura aprovado e Alvará expedido pelo Município;
- Licenças ambientais aplicáveis e declaração de viabilidade das concessionárias de água, esgoto e energia elétrica;
- Existência de infraestrutura interna e externa ao empreendimento;
- Demanda mínima de comercialização das unidades do empreendimento.

Com relação às principais fontes de financiamento imobiliários pode-se citar o SBPE (Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo), o FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço) e o Programa MCMV (Minha Casa Minha Vida). Quanto ao SBPE, do qual faz parte a caderneta de poupança, os financiamentos são concedidos pelos agentes financeiros autorizados pelo Banco Central a captar recursos de poupança e têm, na maioria das operações, taxas de juros tabeladas. Já o FGTS financia a produção e

aquisição de imóveis a partir do acúmulo em contas vinculadas aos trabalhadores formais do Brasil. Nesse caso, as taxas de juros também são tabeladas e variam de acordo com a renda do financiado, sendo que, quanto menor a renda familiar, menor a taxa de juros.

Por fim, o Programa MCMV foi criado em 2009 com o intuito de financiar a produção e aquisição de habitações de interesse social, destinando-se à aquisição da primeira moradia às famílias de mais baixa renda, com subsídios proporcionais à renda familiar e contando com o aporte de recursos direto do Orçamento Geral da União e do FGTS. Para que um projeto seja aprovado no programa ele deve seguir as normas brasileiras e leis municipais, além de estar de acordo com mais de 30 parâmetros avaliados pela CAIXA, que, em resumo, são os seguintes segundo o próprio site da CAIXA:

- Análise de crédito da CAIXA – GERIC (Gerência de Risco de Crédito da Caixa);
- Condições do projeto arquitetônico considerando funcionalidade e segurança, como: ventilação, compartimentação, acessibilidade e iluminação;
- Análise da tipologia mínima apresentada, sendo ela: dois dormitórios, sala de estar/refeições, cozinha, banheiro e circulação, não podendo ser inferior à 36,00 m², se área de serviço externa, ou 38,00 m², se a área de serviços for interna. Além de pé-direito mínimo de 2,5m;
- Análise do valor de mercado da unidade habitacional segundo a NBR 14.653 (ABNT, 2016). Para enquadrar no programa o valor máximo será de R\$ 225.000,00;
- Estudo do orçamento de obra com base na tabela SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa e Índices da Construção Civil - que conste preços unitários e quantitativos de serviços;
- Avaliação do cronograma físico-financeiro;
- Consistência do planejamento de obra;
- Projeção do custo da unidade habitacional seguindo os parâmetros: infraestrutura, custo da edificação, terreno, BDI - Benefícios e Despesas Indiretas -, impostos, seguro de risco de engenharia, equipamentos comunitários e despesas com cartório de imóveis;
- Aprovação do projeto junto a prefeitura;

- Licenciamento ambiental aprovado;
- Entrega da seguinte documentação:
 - Ficha-resumo e projeto arquitetônico.
 - Projeto do trabalho social, quando couber
 - Resumo da especificação mínima.
 - Planilha de orçamento e cronograma.
 - Levantamento planialtimétrico e implantação.
 - Viabilidade de água, esgoto e energia.
 - Licença ambiental, quando necessário.
 - Quadro de áreas.
 - Taxa de análise.
 - Memorial descritivo.
 - Projetos complementares (instalações) e registro de incorporação serão necessários apenas para a contratação.

Com o empreendimento enquadrado e com autorização de comercialização do imóvel vinculado ao programa, a CAIXA libera o Financiamento à Produção de até 100% da obra conforme cronograma de evolução da construção, ou seja, mediante a medição realizada por engenheiro do órgão. No decorrer da obra, a empresa vende unidades habitacionais do empreendimento, a CAIXA financia a compra do imóvel e abate esse valor da dívida da empresa junto ao banco. Ao final, cabe às construtoras e incorporadoras entregar o empreendimento finalizado aos compradores.

2.2.5. Viabilidade Econômico-Financeira

O estudo de viabilidade é o processo de conceber um empreendimento e planejar ações estratégicas, que tem como um de seus principais resultados a fundamentação da decisão ou não de incorporar. Nesse caso específico, essa fundamentação se dá através da visão do relacionamento entre os investimentos necessários, os riscos envolvidos e os retornos projetados. Como mostrado no gráfico apresentado na figura 3, que foi proposto por Josephson Hammarlund (1992), o momento deste estudo inicial é de extrema importância, já que possibilita simulações ou mesmo grandes alterações no projeto sem gerar altos custos adicionais ao empreendimento, fundamentando a decisão do investidor sobre o prosseguimento do mesmo.

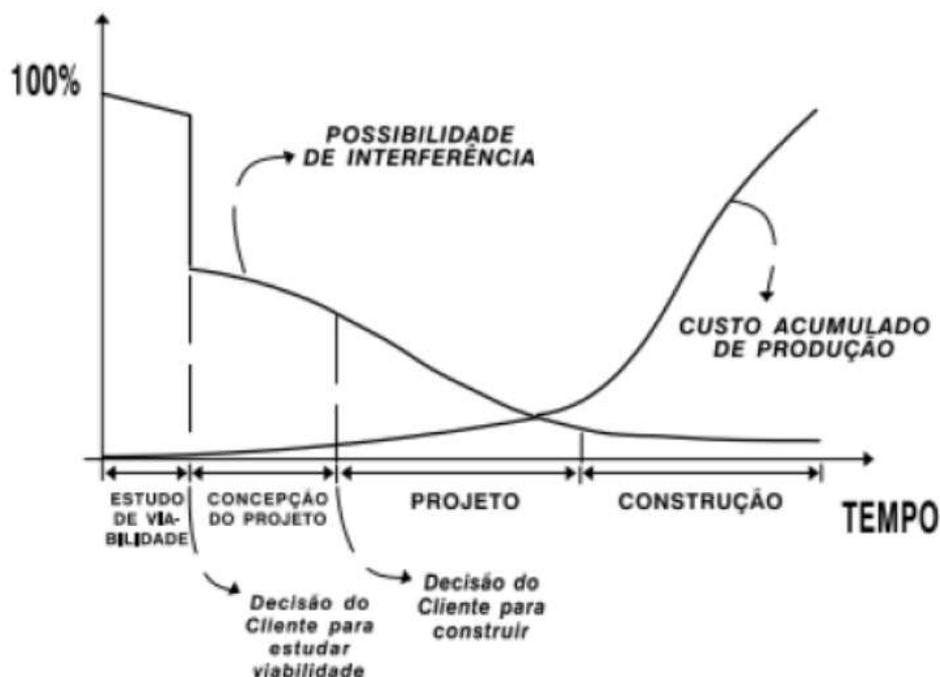


Figura 3 – A possibilidade de interferência e o custo associado nas fases de um projeto.

Fonte: Adaptado de HAMMARLUND (1992)

Existem cinco passos a serem observados no momento da tomada de decisão de investimento em empreendimentos imobiliários (PEREIRA, 2014):

- 1- Identificar a oportunidade (terreno) e definir claramente o perfil do negócio;
- 2- Coletar dados relevantes por meio de Estudos de Inteligência de Mercado (preço e ritmo de venda), Estudos Urbanísticos e Ambientais (lei de parcelamento e uso do solo) e da Análise da Economia em Geral (momentos e tendências da construção civil);
- 3- Analisar os dados e formular uma hipótese preliminar (viabilidade econômica simples);
- 4- Testar se a hipótese é correta, simular, estressar e alterar, caso necessário;
- 5- Decidir pela aceitação ou não da viabilidade.

Porém, a viabilidade econômica simples defendida por esse autor não é suficiente para a análise da viabilidade, já que não leva em conta o fator tempo, a exposição de caixa gerada e é pobre em indicadores financeiros. Uma solução adequada, que será apresentada mais à frente deste trabalho é pela simulação do fluxo de caixa do empreendimento com o cálculo de indicadores financeiros que levem em conta o valor do dinheiro no tempo e

permita um processo colaborativo de simulações e cenários para teste de hipóteses e validação do modelo.

2.2.6. Riscos da Incorporação

Dentro do escopo trabalhado, risco pode ser definido como o perigo potencial de não alcançar o resultado esperado, incluindo a perda do valor investido. Dentre os principais riscos de uma incorporação imobiliária, pode-se citar os financeiros, macroeconômicos, de oferta e demanda e jurídicos/governamentais. (IBGC, 2007)

O Risco Financeiro pode ser definido pela falha na geração de receitas, seja pelo montante ou momento em que foi gerada ou pela falha nos orçamentos, ou seja, gastar mais do que o planejado. Este risco é potencializado pelas características do setor já apontadas anteriormente, como o ciclo muito longo do negócio, a necessidade de grande aporte de capital no início do empreendimento, o uso frequente de empréstimos, o retorno lento e a instabilidade econômica do país.

Quanto aos Riscos Macroeconômicos, são aqueles associados à variação dos juros, da inflação e da disponibilidade de financiamento. Por ser um negócio que requer grande investimento inicial, a incorporação imobiliária faz uso frequente de empréstimos financeiros que podem estar ou não disponíveis no momento em que se faz necessário e apresentam grande variação da taxa aplicada. Além disso, a inflação pode impactar positivamente ou negativamente nos orçamentos estimados no momento da viabilidade, aumentando ou diminuindo o retorno esperado. Já os riscos atrelados a lei de “oferta x demanda” estão ligados também aos macroeconômicos pois dependem do momento econômico no país.

Por fim, os Riscos Jurídicos e Governamentais são aqueles decorrentes da mudança da legislação vigente, como devido a mudança de Planos Diretores e Zoneamentos, atrasos e subjetividades nas avaliações dos projetos e das licenças ambientais, ao aumento de impostos e taxas cobradas ou pela falta de clareza nas regras para definição de contrapartidas pelos órgãos governamentais. Como vivemos em um país com grande instabilidade jurídica, no qual ocorrem importantes alterações a cada ciclo eleitoral, a produtividade das empresas desse setor é gravemente comprometida, pois, ao longo de todo o ciclo, desde a análise da viabilidade dos terrenos até a entrega das unidades aos compradores, o tempo perdido incorpora elevados custos ao processo.

2.2.7. Principais Stakeholders

A palavra inglesa *stakeholder* é formada pelo encontro das palavras *stake*, que significa “interesse” ou “parte” e pela palavra *holder* que é o mesmo que “dono” ou “proprietário”. Em português a expressão que mais se aproxima dessa palavra inglesa é “parte interessada”. Sendo assim, *stakeholder* se refere a pessoas ou organizações ativamente envolvidas no projeto, que têm interesse no projeto ou que são afetadas por ele. Dessa forma, para que o projeto desenvolvido atinja seus objetivos ele deve satisfazer as necessidades e expectativas de todos os interessados em sua execução (DO VALLE et al, 2014). Em uma incorporação imobiliária, os principais envolvidos são o incorporador, a construtora, o investidor, o proprietário do terreno, as imobiliárias e os corretores, a prefeitura municipal, o proprietário do imóvel e os prestadores de serviços.

O incorporador, conforme já citado acima, é o responsável pelo desenvolvimento do empreendimento desde a etapa de prospecção de um terreno até a entrega das chaves aos clientes. Por isso, é a peça chave do negócio, a pessoa responsável pela gestão e planejamento do empreendimento para a obtenção do resultado e que compatibiliza os interesses e se relaciona com os principais interessados no empreendimento. Além disso, é o responsável pelo risco do projeto, ou seja, se algo der errado, quem arca com o prejuízo é o incorporador. Da mesma forma, caso o projeto apresente um retorno maior do que o esperado, é ele quem se beneficia de tal fato.

Quanto à construtora, é a empresa que cuida da concretização do produto final. Pode ser, ou não, também a incorporadora do negócio. Conforme estipulado pela Lei nº 4.591/64 existem três formas de contratação de uma empresa construtora: empreitada a preço fixo, empreitada a preço reajustável e por administração. Na primeira delas, o preço da construção será irajustável, independentemente da variação que o custo efetivo da obra sofrer e quaisquer que sejam suas causas. Já no caso do preço reajustável, o preço fixado no contrato será reajustado na forma e nas épocas nele previstas, em função da variação dos índices também acordados. Também conhecida como contratação a “preço de custo”, a contratação por administração faz com que seja de responsabilidade do incorporador o pagamento do custo integral da obra mais a taxa de remuneração da construtora acordada em contrato. Então, pelas definições acima, para o construtor, a forma de contratação que apresenta maior risco é a empreitada a preço fixo e a que menos apresenta é a empreitada por administração.

Com relação ao investidor, pode ser uma pessoa física ou uma instituição financeira que aporta recursos no negócio em troca de um retorno pré-determinado. Sendo assim, essa figura não compartilha dos riscos do negócio. Um outro interessado que pode ser também investidor do negócio é o proprietário do terreno, que entra com a matéria-prima do negócio (o terreno) e pode ainda optar por financiar o mesmo.

Já as imobiliárias e os corretores são aqueles que vendem o produto final ao futuro proprietário, sendo então, importantes no processo para a obtenção do resultado. Apesar de serem decisivos no momento e no montante da geração de receitas, não correm riscos, tendo em vista que cobram uma taxa percentual sobre a venda realizada, não podendo, portanto, perder qualquer quantia.

Quanto à prefeitura, é o órgão responsável por aprovar a execução do projeto e tem o interesse e a expectativa de gerar receitas por meio da cobrança dos impostos vigentes. Além disso, em sua maioria, as prefeituras ainda cobram uma contrapartida das incorporadoras para a liberação do empreendimento. Essa contrapartida pode ser uma obra de interesse público, como uma ampliação viária, iluminação pública, construção de uma praça, ou mesmo o pagamento de um percentual sobre as receitas totais a título de indenização dos impactos gerados pelo empreendimento nas redondezas.

Por fim, os prestadores de serviços, ou seja, os arquitetos, engenheiros, empreiteiros, agências de propagandas, entre outros, e os fornecedores de materiais tem interesse na realização do empreendimento para garantir o recebimento do serviço prestado e garantir novas oportunidades de negócios futuros.

2.3 Técnicas de Avaliação de Investimentos

Nesse capítulo serão analisadas as principais e mais conhecidas técnicas de análise de investimentos em um ambiente de certeza. Apesar de Ross et al (2015) defenderem recorrentemente a superioridade do VPL frente às demais técnicas, Gitman (2010) e De Faro (1979) apontam as principais como sendo o período de *payback*, valor presente líquido e taxa interna de retorno. E o mesmo aponta a NBR 14.653-4 (ABNT, 2002), que cita as taxas internas de retorno, o valor presente líquido, os períodos de recuperação (*payback*) e os índices de lucratividade como as principais técnicas de análise da viabilidade econômica de bens. Nesse sentido, primeiramente serão apresentadas as

definições de fluxo de caixa e de taxa mínima de atratividade para depois serem discutidos as demais técnicas.

2.3.1. Fluxo de Caixa e Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

Para um investidor efetuar o planejamento financeiro de um determinado projeto, uma das ferramentas mais importantes é o fluxo de caixa, já que nele estão detalhadas as entradas e saídas de montantes financeiros que ocorrerão ao longo de um certo período de tempo (mês a mês, por exemplo), o que permite que o planejador avalie a necessidade de empréstimos e financiamentos caso o saldo seja negativo. Sendo assim, é utilizado como ferramenta de apoio para as decisões de investimento, pois através dele é possível se extrair os principais índices para avaliação de investimentos, sendo eles a taxa de retorno (TIR), prazo de retorno (payback), valor presente líquido (VPL) e exposição máxima (mês onde se verifica o maior saldo positivo) (DEGEN, 2009)

Normalmente esse fluxo é apresentado por meio de um diagrama, no qual, graficamente, se utiliza uma linha horizontal com vetores ao longo do tempo que identificam os movimentos monetários do fluxo de caixa. Por convenção, adotam-se os fluxos positivos para cima e os negativos para baixo. No caso de investimentos imobiliários, os fluxos positivos advêm da receita com a venda dos imóveis e os negativos dos custo e despesas associados à operação. (GONZÁLEZ, 2003)

Hirschfeld (2000), afirma que para uma correta análise do fluxo de caixa e, conseqüentemente, de uma viabilidade, deve se trazer para valores presentes as entradas e saídas de caixa. Para trazer para valor presente esses montantes distribuídos ao longo do tempo, é necessário efetuar a correção de todos os valores com a aplicação de uma taxa de juros. Para Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999) se um valor ficar aplicado por um período de t anos a uma taxa de juros de $k\%$ a.a. no final de t anos será o equivalente a $(1+k)^t$. Ou seja, $1/(1+k)^t$ representa o valor presente do capital a ser recebido depois de t anos. Portanto, um projeto será considerado rentável se o total das entradas trazidas a valor presente a uma taxa k for superior ao total de saídas de caixa também trazidas a valor presente, a uma taxa k . Essa taxa de desconto é calculada a partir da utilização dos seguintes parâmetros:

- Custo de oportunidade do capital de terceiros: taxa média para captação de recursos no mercado, através de instituições financeiras ou investidores;

- Custo de oportunidade de capital próprio: taxa de custo para utilização do capital próprio nesse investimento em detrimento do investimento em outras oportunidades;
- Taxa de reinvestimento: taxa gerada a partir do investimento dos fluxos positivos gerados pelo investimento. Se difere do conceito anterior em função dos prazos e volume de recursos, que tendem a ser menores;
- Taxa mínima de atratividade (TMA): é a taxa mínima de retorno esperado pelo investidor em função dos riscos envolvidos no investimento. Por isso, essa taxa deve ser sempre superior ao custo de oportunidade do capital próprio.

Segundo Galesne et all (1999), "no âmbito de avaliação de um investimento, a taxa de desconto k terá outra interpretação: é a TMA (custo de oportunidade do capital ou taxa definida pela empresa em função de sua política de investimentos)". Geralmente se faz $k=TMA$, representando esta decisão que o empreendimento deve ser conduzido com vistas à rentabilidade mínima exigida.

No caso do setor imobiliário, deve-se verificar ainda que geralmente o investimento próprio é pequeno, trabalhando-se fundamentalmente com recursos dos compradores e, na verdade, a taxa de atratividade reflete a viabilidade do empreendimento, globalmente (GONZÁLEZ E FORMOSO, 1999).

2.3.2. Período de Payback

O período de *payback* nada mais é do que o tempo necessário para que o investidor recupere o seu investimento inicial, calculado a partir do fluxo de caixa estimado para o projeto. Sendo assim, ele é uma medida temporal do risco do investimento, na medida em que, quanto maior for o período de *payback*, maior o risco associado ao projeto. Portanto, o critério de aceitação de um investimento por esse método é que seu *payback* seja menor do que o período máximo aceitável de recuperação, que deve ser definido pela administração da empresa. Esse número é definido com base em diversos fatores, como o tipo de projeto, o risco que oferece e a sua possibilidade de criação de valor (GITMAN, 2010).

Por ser altamente intuitivo e de simples cálculo, esse método é amplamente utilizado por grandes e pequenas empresas. Além disso, como mede o quão rápido a

empresa recupera seu investimento inicial, o período de *payback* leva em conta, implicitamente, o valor do dinheiro no tempo. Porém, geralmente é visto como uma técnica pouco sofisticada exatamente por não levar em conta explicitamente a distribuição dos fluxos de caixa no tempo. Além desse problema, a técnica ainda desconsidera os fluxos de caixa depois do período de retorno, fazendo com que alguns projetos de longo prazo valiosos sejam rejeitados. Ademais, a escolha do período máximo aceitável de recuperação, por ser altamente subjetiva, um tanto arbitrária e pode acabar levando à não aceitação de bons projetos (ROSS, 2015).

Cientes dos problemas acima, alguns investidores utilizam uma variação desse método, conhecido como período de *payback* descontado. Essa técnica preconiza que, primeiro temos que descontar os fluxos de caixa de acordo com uma taxa mínima de atratividade, para só depois calcular quanto tempo leva para que esses fluxos se igualem ao investimento inicial. Essa variação, apesar de superar o problema da não consideração do valor do dinheiro no tempo, ainda continua não levando em conta os fluxos de caixa posteriores ao período calculado e também depende de um período aceitável arbitrado subjetivamente pelo tomador de decisão.

2.3.3. Valor Presente Líquido

O método do Valor Presente Líquido (VPL), também conhecido como método do fluxo de caixa descontado, faz uma comparação do investimento realizado com o valor presente das entradas e saídas de caixa geradas pelo projeto. Esse valor presente é obtido descontando-se os fluxos a uma taxa estipulada, conhecida como taxa mínima de atratividade (TMA), retorno exigido, custo de capital ou custo de oportunidade, que pode ser assumida como uma taxa livre de risco do mercado (como a Taxa SELIC) ou calculada por cada investidor de acordo com sua estrutura de capital. Sendo assim, como um investimento só vale a pena quando cria valor para os investidores, o projeto só será aceito por essa técnica quando o VPL for maior do que 0. Do contrário, se o VPL for igual a zero, se torna indiferente a aceitação do mesmo e, se menor, ele é rejeitado (MENEZES, 2013).

Por levar explicitamente em conta o valor do dinheiro no tempo, esse método é considerado uma técnica sofisticada de orçamento de capital. Porém, como apontado por Bordeaux-Rêgo et al (2013), o método do *payback* descontado abordado na seção anterior faz, período a período a atualização do saldo, chegando no final no mesmo valor do VPL.

O que difere essas duas técnicas, então, é o fato de que o valor presente líquido leva em conta todos os fluxos de caixa, e não apenas aqueles que estão antes do instante no tempo em que o saldo acumulado se torna positivo. Sendo assim, além de superar as desvantagens do método anterior, essa técnica ainda pode ser usada para qualquer tipo de fluxo de caixa, inclusive para aqueles com mais de uma mudança de sinal.

Porém, o método tem a desvantagem de precisar do cálculo prévio da TMA e de não permitir a comparação de dois projetos com vidas úteis diferentes, já que tende a privilegiar aquele com menor vida útil. Portanto, o VPL deve ser visto apenas como um ponto de partida para análise de um investimento, que deve ser complementada com a outra técnica apresentada na sequência, a Taxa Interna de Retorno.

2.3.4. Taxa Interna de Retorno

A Taxa Interna de Retorno (TIR) tem esse nome por ser a taxa de juros intrínseca ao projeto de investimento, não dependendo da taxa predominante no mercado (TMA) para seu cálculo, mas apenas dos fluxos de caixa do projeto. É a taxa de desconto que iguala o VPL de um investimento a 0, o que significa que é o retorno anual que o investidor obteria se realizasse o investimento e recebesse as entradas de caixa previstas no fluxo. Apesar de parecer simples, seu cálculo manual é muito mais difícil do que o do VPL, já que requer uma técnica complexa de tentativa e erro. Não obstante, talvez seja a técnica de avaliação de investimentos mais utilizada e, como o VPL, é considerada uma técnica sofisticada de orçamento de capital (GITMAN, 2010).

Quando essa técnica é utilizada na avaliação de um fluxo de caixa, o mesmo só é aceito quando a TIR for maior do que o custo de capital (TMA). Sendo assim, mesmo não sendo necessária no momento do cálculo da taxa interna de retorno, a taxa mínima de atratividade o é para o critério de decisão. Por meio desse critério, poder-se-ia concluir que o método da TIR leva aos mesmos resultados do método VPL, já que, se a TIR for maior do que a TMA necessariamente o VPL será maior do que 0. Porém, os resultados dessas técnicas divergem quando as alternativas analisadas têm vida útil diferente e quando a distribuição no tempo dos fluxos de caixa é diferente (BORDEAUX-RÊGO et al, 2013).

Além disso, esse método ainda apresenta três grandes desvantagens. Primeiro, quando se usa a TIR como taxa de retorno do projeto, assume-se que todos os fluxos de caixa são reinvestidos ou descontados à taxa interna de retorno. Ademais, esse método

pode gerar taxas múltiplas de retorno se o fluxo de caixa mudar de sinal mais de uma vez. E, por fim, a taxa ignora as diferenças de escala na hora da comparação de dois projetos mutuamente excludentes, ou seja, projetos que agregam mais valor nominal à empresa podem ser preteridos por aqueles que agregam menos mais apresentam maior TIR.

Como forma de superar as duas primeiras imperfeições pode-se usar uma técnica derivada da TIR, conhecida como TIR-modificada (TIR-M). Nessa técnica calcula-se o valor presente dos fluxos de caixa negativo com uma taxa de desconto isenta de risco e o valor futuro das entradas de caixa com uma taxa de juros de mercado. Com essa simplificação do fluxo, calcula-se a TIR-M da mesma forma que a TIR. Apesar de superar as desvantagens da primeira, esse método tem o problema de apresentar um resultado para cada taxa de desconto e reinvestimento utilizada (ROSS et al, 2015).

2.3.5. Comparação entre as metodologias

Por ser mais simples ao não considerar o valor do dinheiro no tempo, o método do *payback*, como já antecipado, é uma técnica inferior de avaliação de investimento, apesar de ser útil para pequenas, médias e grandes empresas na avaliação de pequenos projetos. Sendo assim, como defendido por Gitman (2010), o valor presente líquido e a taxa interna de retorno são as técnicas de avaliação preferidas pelos investidores. Teoricamente, a primeira é mais atraente já que indica claramente o valor monetário agregado à empresa por aquele projeto. Porém, do ponto de vista prático, a TIR é preferida por ser mais intuitiva, já que mede os benefícios do investimento frente ao montante aplicado inicialmente. Ross et al (2015), por sua vez, acredita na superioridade do VPL por ele apresentar três atributos chave, que são o fato de utilizar todos os fluxos de caixa do projeto, descontar os fluxos adequadamente e por dar ênfase ao valor gerado. Independentemente da escolha, a aplicação dos métodos a bons e relevantes fluxos de caixa deve permitir ao investidor que opte por aquele que apresente a maximização do retorno.

2.4 Técnicas de Análise de Risco

Como já dito, os projetos imobiliários carregam elevados riscos devido à necessidade de engajamento de inúmeros *stakeholders* e dos altos investimentos necessários. Além disso, o produto final tem um longo tempo de maturação, em média de

36 meses, desde a localização do terreno até a entrega final das unidades, período em que as expectativas da demanda costumam sofrer substanciais modificações. Esses fatores elevam o risco do investimento, ou seja, fazem com que ele apresente uma alta variabilidade em seu fluxo de caixa, podendo fazer com que um projeto inicialmente aceitável não traga retorno algum. Sendo assim, é necessário que o tomador de decisão identifique e entenda a natureza das incertezas do projeto e use ferramentas e metodologias para processar suas implicações no retorno do projeto (BALARINE, 1990).

Na sequência, serão apresentadas as principais técnicas de análise de risco.

2.4.1. Análise de Sensibilidade

Essa técnica analisa o quão sensível um cálculo específico do VPL pode ser diante das alterações de suas principais variáveis. Para isso, associa-se à uma variável chave estimativas pessimistas (pior), mais provável (esperada) e otimista (melhor). Na sequência, a análise de sensibilidade exige o cálculo do VPL para as três possibilidades de uma única variável, mantida a previsão esperada para as demais. De posse destes dados o investidor tem uma maior dimensão da segurança do investimento e do retorno que ele poderá trazer. Porém, essa técnica trata cada variável de maneira isolada, quando, na verdade, as diferentes variáveis podem, e devem estar correlacionadas. Essa correlação faz com que duas ou mais variáveis declinem de valor ao mesmo tempo e não singularmente, piorando o resultado esperado. Quanto a isso, a próxima técnica analisada apresenta uma vantagem sobre essa (ROSS, 2015).

2.4.2. Análise de Cenários

Esse método é uma variante do apresentado anteriormente, mas apresenta um escopo mais amplo. Ele se propõe a avaliar o impacto sobre o retorno do investimento de alterações simultâneas de diversas variáveis, sendo elas entradas de caixa, saídas de caixa ou custo de oportunidade. Cada cenário trará um diferente VPL e essa gama de resultados pode ajudar o investidor a tomar sua decisão pela aceitação ou não do projeto em análise (GITMAN, 2010).

2.4.3. Simulação de Monte Carlo

A simulação de Monte Carlo, por sua vez, é uma técnica matemática computadorizada que possibilita simular a execução de um projeto diversas vezes, de

forma a gerar uma distribuição probabilística dos possíveis resultados alcançados. A denominação “Monte Carlo” está associada à cidade-estado de mesmo nome, conhecida por seus casinos e jogos de azar (GUJARATI, 2002).

O método em questão, então, efetua análise de risco por meio da construção de modelos de possíveis resultados, substituindo com um intervalo de valores – uma distribuição de probabilidade – todo fator com incerteza inerente. Em seguida, de forma iterativa, ela calcula os resultados repetidamente, cada vez com outro conjunto de valores aleatórios gerados por funções de probabilidade. Segundo Joia et. al. (2013, p. 122), o método pode ser sintetizado na seguinte sequência de análise:

- Modelagem da condição de risco do projeto e definição das variáveis dependentes e independentes do modelo estatístico;
- Definição das distribuições de probabilidades que melhor se ajustam às variáveis independentes do modelo proposto. As mais comuns são:
 - Normal: também conhecida como “curva do sino”. Define-se simplesmente a média aritmética ou o valor esperado e um desvio padrão para descrever as variações em relação à média. Os valores no meio, perto da média, são os que apresentam maior probabilidade de ocorrência;
 - Lognormal: nessa distribuição os valores são positivamente assimétricos ou distorcidos e não simétricos como na distribuição normal. Ela é usada para representar valores que não passam abaixo de zero, mas que têm um potencial positivo ilimitado, conforme mostrado na figura 4;

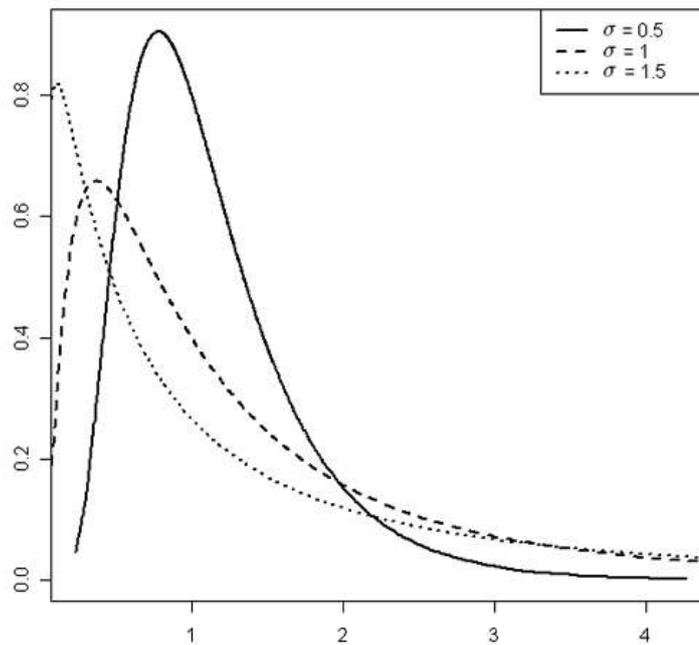


Figura 4 – Distribuição Lognormal.

Fonte: Correa (2013)

- Uniforme: nessa distribuição todos os valores têm probabilidade igual de ocorrência. Define-se simplesmente o mínimo e o máximo;
- Triangular: define-se os valores mínimo, mais provável e máximo. Os valores ao redor do valor mais provável têm maior probabilidade de ocorrer.
- Weibull: sua popularidade em aplicações práticas deve-se ao fato dela apresentar uma grande variedade de formas (conforme figura 5), todas com uma propriedade básica: a sua função de taxa de falha é monótona, isto é, ela é estritamente crescente, estritamente decrescente ou constante;

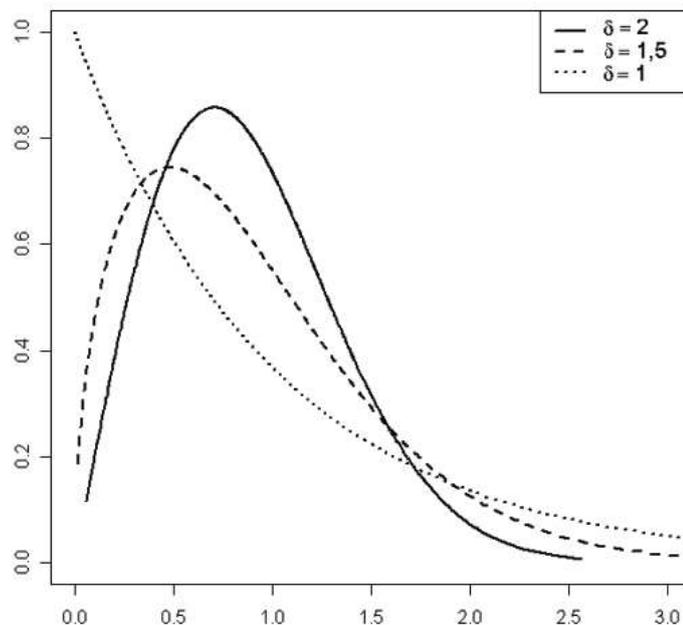


Figura 5 – Distribuição Weibull.

Fonte: Correa (2013)

- Uso de simuladores computacionais para a geração de números aleatórios relacionados às variáveis independentes do modelo (o que pode variar) e variáveis dependentes (o que muda em função da variação das variáveis independentes). O uso desses programas foi bastante facilitado pela simplicidade de programação e condições de acesso que muitos softwares de mercado oferecem;
- Avaliação das probabilidades associadas aos resultados do modelo (variáveis dependentes do modelo) e tomada de decisão.

Passando por esses passos, a Simulação de Monte Carlo permite que o investidor possua dados para abordar de modo mais efetivo as condições de risco e impactos do projeto e a probabilidade estimada do alcance dos resultados esperados. Porém, mesmo existindo a quase 40 anos e apresentando alta eficácia, como aponta Ross et al (2015) os tomadores de decisão frequentemente são céticos quanto à essa técnica devido à sua complexidade na modelagem das distribuições de cada variável ou interações entre elas.

3. METODOLOGIA CIENTÍFICA

3.1 Considerações Iniciais

Este capítulo aborda a metodologia adotada, o delineamento da pesquisa, a escolha da empresa investigada, a delimitação do tema e técnicas de análise, em consonância com o tema de pesquisa proposto e os objetivos geral e específicos.

3.2 Delineamento da Pesquisa

Segundo Cooper e Schindler (2003), o entendimento dos métodos de pesquisa traz conhecimentos substanciais que se demanda para solucionar os problemas e satisfazer aos desafios impostos. Seguindo o raciocínio dos autores, para que se tenha uma boa pesquisa é necessária a correta definição dos objetivos perante o problema em questão que, no campo da administração, geralmente está relacionado com um problema real como, por exemplo, a queda na margem de contribuição de empreendimentos imobiliários.

A opção pelo método de pesquisa orienta como o pesquisador irá obter seus dados (POZZEBON; FREITAS 1998). Em uma pesquisa do tipo qualitativa, principalmente, sua qualidade depende da capacidade no momento da coleta de dados. Assim, a decisão sobre o método adequado e a coleta de dados com alta qualidade são essenciais para a condução de qualquer pesquisa qualitativa. A pesquisa em questão consiste em um estudo de caso por ter característica de uma pesquisa de aprofundamento, exaustiva e detalhada acerca de um problema organizacional (COOPER; SCHINDLER 2003). Segundo esses mesmos autores, podemos definir estudo de caso como:

“[...] aquele que examina um fenômeno em seu ambiente natural, pela aplicação de diversos métodos de coleta de dados, visando obter informações de uma ou mais entidades. Essa estratégia de pesquisa possui caráter exploratório, onde nenhum controle experimental ou de manipulação é utilizado” (POZZEBON; FREITAS, 1997).

Além disso, o trabalho é um estudo de caso do tipo pesquisa-ação, que, conforme define Abrams (2006), é um método de pesquisa que objetiva a

resolução de problemas por meio de ações definidas pelos pesquisadores envolvidos em uma situação sob investigação. Tem como objetivo principal a interatividade entre a intervenção, a elaboração e o desenvolvimento da teoria. Corroborando com essa ideia, Collis e Hussey (2005, p.71) definem pesquisa-ação como “um tipo de pesquisa aplicada, projetada para encontrar uma maneira eficaz de motivar uma mudança consciente em um ambiente parcialmente controlado”.

O presente trabalho de pesquisa também é definido como qualitativa. Esse tipo de pesquisa promove melhor interpretação, visão e contextualização do problema, o que a torna totalmente aplicável ao presente trabalho. A pesquisa qualitativa tem característica de ser indutivista, construtivista e também interpretativista. Na linha desse raciocínio, Gubrium e Holstein (1997 apud BRYMAN; BELL, 2007, p. 403) destacam quatro características da pesquisa qualitativa:

a) Naturalismo – procura entender a realidade social pelos seus próprios termos.

b) Etnometodologia – procura entender como uma ordem social é criada por meio de interação.

c) Sentimentalismo – demonstra o interesse subjetivo e garante o acesso a experiência e conhecimento tácito.

d) Pós-modernismo – Enfatiza a conversação, sensível aos diferentes meios pelos quais a realidade social pode ser construída.

Se trata também, de uma pesquisa descritiva, que, como explicitado por Dalfovo, Lana e Silveira (2008), envolve o levantamento de dados e a análise quantitativa e/ou qualitativa dos mesmos. Nesse caso, foram levantados os dados históricos primários referentes aos custos dos empreendimentos já executados por uma incorporadora e construtora que foram analisados quantitativamente, ou seja, por meio de técnicas estatísticas, que objetivam resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando maior margem de segurança. Os dados levantados são ditos primários já que foram levantados pessoalmente pelo autor com seus próprios instrumentos e experiências. Por fim, denomina-se pesquisa documental por coletar informações documentais importantes, como

uma forma complementar de validar e confrontar evidências oriundas de outras fontes (POZZEBON; FREITAS 1998), como análises de viabilidades, pesquisas de preços e contratos de prestação de serviços.

3.3 Escolha da Empresa

O principal motivo que levou à escolha da empresa em questão foi o momento por que a empresa passa: de grandes reformulações estratégicas, em que busca uma maior assertividade na previsão do retorno dos empreendimentos para fundamentar um crescimento previsto de 50% em dois anos. Além disso, a participação direta deste pesquisador na reformulação do processo de análise de viabilidade dos projetos, que caracterizou eminentemente uma pesquisa-ação, cabendo sua descrição em um estudo de caso.

Existe, na empresa analisada, uma carência destacada de profissionais qualificados, o que proporcionou reconhecimento e possibilidade de pesquisa. O acesso aos dados se apresentou de forma irrestrita, o que engrandece o trabalho e reforça a escolha.

3.4 Coleta de Dados

Como definido por Pozzebon e Freitas (1997) e por ser uma pesquisa-ação, foi possível utilizar múltiplas fontes e métodos de coleta de dados, com o objetivo de criar uma sinergia entre elas e fortalecer o processo de pesquisa. A coleta de dados aconteceu a partir de variadas formas, com o intuito de facilitar o entendimento, seguindo-se as seis fontes mencionadas por Yin (2001) e elencadas abaixo:

- a) Documentação
- b) Registro em arquivos
- c) Entrevistas
- d) Observações diretas
- e) Observação participante
- f) Artefatos físicos

A coleta documental foi importante para caracterizar a empresa e o contexto econômico em que está inserida. Documentos sobre o processo de estimativa da margem aceleraram o conhecimento acerca do assunto. Foram, também, coletados registros organizacionais e relatórios de informações gerenciais.

Os registros em arquivos foram coletados por meio de sistemas informatizados. Teve-se acesso a todos os registros eletrônicos das vendas de unidades, custos e despesas incorridos em cada um dos empreendimentos analisados, por meio de planilhas eletrônicas. Esse material foi de importância ímpar para o entendimento de como variavam esses custos e despesas em cada caso.

A observação participante ocorreu em uma etapa intermediária, a partir de conhecimentos prévios desenvolvidos no assunto e durante a implantação e teste da ferramenta desenvolvida. Foi possível identificar dificuldades, problemas e mapear premissas que deveriam existir ou ser alteradas para essa ferramenta.

3.5 Método de Análise Proposto

O método do trabalho proposto contém as seguintes etapas:

1. Obter uma base de dados históricas de projetos de incorporação imobiliária com características similares que contenha:
 - a. A Margem EBITDA calculada na etapa de análise de viabilidade do empreendimento;
 - b. A Margem EBITDA calculada ao final do empreendimento;
 - c. As variáveis que compõe o cálculo da margem em ambos os momentos;
2. Identificar, descrever e analisar as variáveis que precisam ser levadas em consideração para a análise da viabilidade;
3. Desenvolver uma ferramenta que, apenas com a entrada dos dados gerais do empreendimento analisado, estime a margem do empreendimento com base nos dados históricos dos projetos já executados pela empresa.
4. Para cada variável componente desse cálculo, analisar a distribuição estatística das variações observadas e escolher uma distribuição de probabilidade que melhor represente essas variações, conforme apresentado no item 2.4.3. Para

esse trabalho utilizou-se a ferramenta GRET. Primeiramente, testou-se os dados com a Curva Normal e, caso essa não se apresentasse como representativa do conjunto, passou-se ao teste com as demais distribuições.

3. Rodar um modelo de simulação de Monte Carlo da Margem EBITDA, VPL e TIR de um empreendimento piloto, considerando as distribuições escolhidas para cada variável. Para as simulações, utilizou-se a ferramenta Microsoft Excel com os dados gerados pelo GRET.
4. Ao final, o resultado das simulações permitirá estimar a margem do projeto considerando diferentes níveis de confiança e, por consequência, de risco. Para isso, utiliza-se a ferramenta de Histograma do Microsoft Excel.

3.6 Limitações do Método

A principal limitação do método é que parte dos conceitos envolvidos e as ferramentas estatísticas utilizadas não fazem parte do cotidiano da maioria dos trabalhadores do setor de incorporação. Porém, o sentido lógico do método é de fácil compreensão e todos os cálculos podem ser realizados com o auxílio de softwares especializados em estatística. A opção pela utilização do GRET e do Microsoft Excel nesse caso foi pela facilidade de obtenção dessas ferramentas e a larga disseminação das mesmas. Sendo assim, fica ao responsável pelo projeto a tarefa principal de levantar dados históricos e de criticar os resultados obtidos.

Outra limitação importante desse modelo é que as curvas de receita e desembolso serão congeladas, ou seja, as simulações só serão feitas considerando a variação do valor nominal das receitas, custos e despesas e não do momento em que essas incorrerão.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 Considerações Iniciais

Como apresentado na introdução desse trabalho, hoje se vivencia um momento diferenciado no mercado imobiliários brasileiro. Aliado à alta demanda existente por habitação, de mais de 8 milhões de unidades, a estabilidade macroeconômica, refletida na redução da taxa de juros, vai impulsionar o crédito imobiliário no Brasil para um novo patamar, estimulando a construção e melhorando o nível de emprego e renda da economia. De fato, segundo dados divulgados pela Associação Brasileira Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC) os resultados do segundo trimestre de 2019 destacam alta de 39,6% nos lançamentos residenciais quando comparados com o mesmo período de 2018.

Com relação ao estudo de caso, sua base de dados é composta por um descritivo de 34 projetos empreendidos entre os anos de 2013 a 2018 por uma incorporadora de Minas Gerais. Optou-se por omitir o nome da empresa e dos projetos em questão, já que são estratégicos para a mesma e considerando que tal supressão não implicará em nenhuma perda de conteúdo para o presente trabalho. São empreendimentos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida que variam entre 56 e 500 unidades autônomas de 48m² e que foram edificadas na região metropolitana de Belo Horizonte/MG. Os dados históricos de cada projeto podem ser consultados mais detalhadamente no Anexo I.

4.2 Descrição dos Processos atuais de Análise de Viabilidade

Na empresa analisada, convencionalmente o estudo da viabilidade dos empreendimentos é feita com base na estrutura e variáveis apresentadas na figura 6.

RECEITA	Total		
VGV Bruto R\$'000	22.200		
Número de Apartamentos	120		
Pr. Médio Aptos (R\$'000)	185		
RET (2,08%)	(462)		
VGV Líquido R\$'000	21.738		
CUSTOS E DESPESAS	Total	%	R\$/apto
CUSTOS	(14.879)	-67,0%	124,0
Custo Terreno	(4.805)	-21,6%	40,0
Custo de Obra	(9.610)	-43,3%	80,1
Custo de Incorporação	(464)	-2,1%	3,9
DESPESAS	(4.162)	-18,7%	34,7
Despesas Comerciais	(1.768)	-8,0%	14,7
Despesas Gerenciamento	(2.220)	-10,0%	18,5
Despesas Administração	(174)	-0,8%	1,5
TOTAL CUSTOS E DESPESAS	(19.041)	-85,8%	158,7
EBITDA nominal	2.697		22,5
Margem EBITDA (%)	12,4%		

Figura 6 – Exemplo de cálculo da viabilidade de um empreendimento.

Fonte: Elaborado pelo autor

Nessa demonstração, o Valor Geral de Venda (VGV) bruto do empreendimento, que é a receita bruta do mesmo, é calculado pela multiplicação do número de unidades pelo preço médio de venda delas. Enquanto o número de unidades depende do tipo de terreno e normas de zoneamento municipais, o preço médio de venda é definido pela equipe comercial de acordo com a localização do empreendimento, público alvo a ser atingido e também pela concorrência. Da mesma forma, a curva de venda é estimada com base no preço médio de venda, na localização e na concorrência da região. Desse VGV bruto é descontado a alíquota do Regime Especial de Tributação (RET) das incorporações imobiliárias, que é de 4%, sendo 2,08% referente a PIS/COFINS e 1,92% referentes a IR e CSLL. Após esse desconto chega-se ao VGV líquido, ou receita líquida do empreendimento.

Dessa receita são descontados os custos e despesas para se chegar ao EBITDA do empreendimento. Com relação aos custos, são divididos em Custos de Terreno, Custos de Obra e Custos de Incorporação. Os Custos de Terreno são

a soma dos impostos incidentes sobre a compra (ITBI), sobre a manutenção do mesmo (IPTU) e os valores pagos ao dono do terreno e ao corretor do imóvel, independentemente da forma de negociação. Em geral, esses custos incorrem antes do lançamento do empreendimento. Já os Custos de Obra são a soma dos valores necessários para a execução do empreendimento, das contrapartidas exigidas pelos órgãos municipais e/ou estaduais e pelos valores despendidos na assistência técnica necessária pós entrega das chaves. Nesse caso, os desembolsos incorrem conforme a curva de avanço de obra, que pode durar de 12 a 18 meses, em média.

Por fim, os Custos de Incorporação são aqueles referentes à regularização e legalização do empreendimento junto aos órgãos responsáveis, sendo os principais o pagamento da escritura do terreno, do alvará de obra, das anotações de responsabilidade técnica dos engenheiros responsáveis, do registro da incorporação e por fim, do habite-se. Para efeito de viabilidade, assume-se que 60% desses custos incorrem em até quatro meses após o pagamento do terreno (devido à legalização e registro do empreendimento) e os demais 40%, no mês posterior ao fim da obra, em função do habite-se.

Já as despesas são divididas em Despesas Comerciais, de Gerenciamento e de Administração. Quanto às Despesas Comerciais, são aquelas associadas à comercialização das unidades, como gastos com marketing, stand de vendas e comissão de corretores. Por ser associada à venda de unidades, o desembolso dessas despesas também segue a curva de vendas do projeto. Por outro lado, a Despesa de Gerenciamento é a taxa cobrada pela incorporadora de cada um de seus empreendimentos para arcar com os gastos que essa tem com os projetos. Nessa empresa em questão, a taxa cobrada é fixa e invariável de 10% e incorre na finalização da obra. Com relação às despesas de Administração, são os gastos necessários para a criação e manutenção da empresa, além dos gastos jurídicos da mesma. Nesse caso, para efeito de viabilidade, assume-se que essas despesas incorrem conforme a curva de obra.

Além do cálculo do EBITDA, também são calculados o VPL e o TIR do empreendimento a partir da elaboração do fluxo de caixa do mesmo com base nas curvas de venda e de desembolsos estimadas conforme a experiência prévia da

empresa. Sendo assim, tendo disponível em mãos a margem EBITDA, o VPL e o TIR do empreendimento, cabe aos investidores e acionistas a decisão pelo prosseguimento ou não da incorporação.

4.3 Proposta de uma ferramenta para a análise de viabilidade

Como apresentado na seção anterior a análise dos projetos hoje é feita subjetivamente com base nos conhecimentos prévios dos analistas e investidores envolvidos. O processo que se propõe tem como lastro uma base de dados dos projetos já desenvolvidos pela empresa em questão nos últimos cinco anos, cujos dados estão no Anexo I. Essa sequência de etapas a serem demonstradas servirão não só para se calcular os principais indicadores de desempenho do projeto, mas também para associar esses números à sua probabilidade de ocorrência, a partir da análise da distribuição estatísticas das variáveis analisadas.

A capa dessa ferramenta, que será elaborada em Excel te permitirá navegar pelas etapas a serem percorridas, além de já trazer os principais indicadores do projeto analisado, como o custo total da obra, o EBITDA nominal, a margem EBITDA, o VPL e a TIR, como mostrado na figura 7.

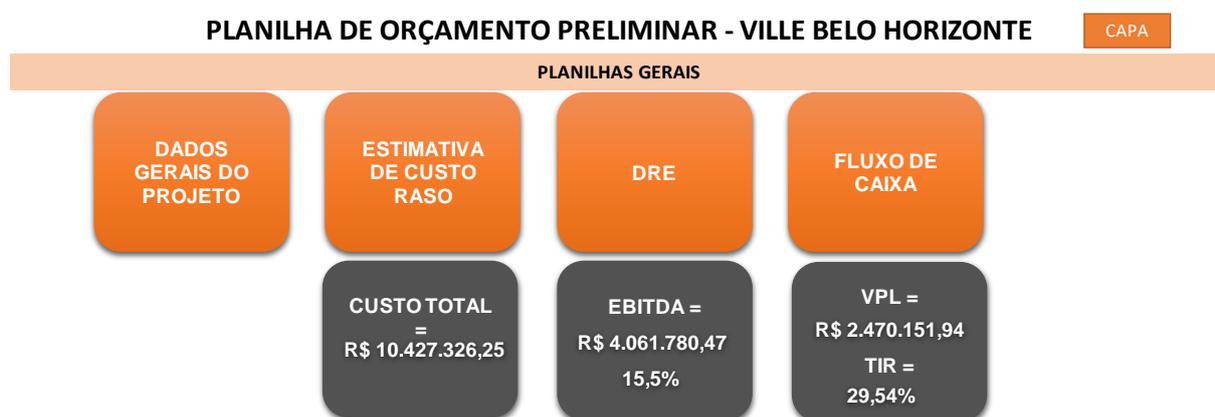


Figura 7 – Capa da ferramenta proposta.

Fonte: Elaborado pelo autor

Sendo assim, clicando sobre a caixa laranja “Dados Gerais do Projeto” o operador é encaminhado à etapa de entrada das informações necessárias para o cálculo da viabilidade. Selecionando a caixa “Estimativa de Custo Raso”, segue-

se para planilha com a estimativa do custo de obra para cada uma das etapas da obra. Da mesma forma, clicando sobre as caixas “DRE” e “Fluxo de Caixa”, o operador é direcionado para a memória de cálculo desses dois demonstrativos.

Prosseguindo então, para a primeira etapa da análise, que é o preenchimento dos “Dados Gerais do Projeto”, chega-se à planilha apresentada nas figuras 8, 9, 10 e 11 abaixo.

DADOS GERAIS DO PROJETO				CAPA
EMPREENHIMENTO:	VILLE BELO HORIZONTE	Nº DE MESES ESTIMADO OBRA:	14	PREENCHER TODAS AS CAIXAS EM LARANJA. Atentar para as verificações nos quadrados verdes. Caso não esteja com o check (✓),
CIDADE:	B.H. - BARREIRO	Nº DE MESES ESTIMADO VENDA:	14	
Nº APTOS:	120 ✓	TIPOLOGIA FUNDAÇÃO:	Hélice	ITBI E REGISTRO INCLUSO NO PREÇO DE VENDA: SIM <input type="text" value="50%"/> Informar % do total de unds NÃO <input type="text" value="50%"/>
Nº PERMUTAS:	18	ÁREA TERRENO:	7000	
Nº BLOCOS:	3 ✓	TORNA TERRENO (R\$):	R\$ 1.500.000,00	
FAIXA MCMV:	2			

Figura 8 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Primeira parte.

Fonte: Elaborado pelo autor

Primeiramente, deve-se preencher o nome do empreendimento, que irá para a capa da ferramenta, e servirá para identificá-lo mais facilmente. Informa-se ainda a cidade e região em que esse projeto será edificado, que influenciará no preço de venda das unidades e no custo da obra. Hoje, a empresa analisada atua em 14 cidades/regiões diferentes, como apresentado na figura 9. Preenche-se também o número de apartamentos totais, quantos desses serão permutados com o dono do terreno e o número de blocos construídos. Essa informação do número de blocos é importante para a estimativa do custo de obra, visto que, quanto maior o número de blocos e, conseqüentemente, quanto menor o número de pavimentos por bloco, mais cara fica a obra, já que o custo da fundação é similar independentemente da altura da edificação. É importante salientar ainda, que não precisa ser informada a área do apartamento tipo já que a empresa trabalha com unidades padrões de 48m².

Na sequência seleciona-se a faixa do programa Minha Casa Minha Vida em que esse empreendimento será comercializado. A empresa atua hoje nas faixas 1,5 e 2,0 do Programa MCMV e no modelo de financiamento SBPE, sendo que as

faixas de preços de venda das unidades por região de atuação são as mostradas na figura abaixo conforme base de dados levantada. Além do preço de venda, a faixa em que o empreendimento se encaixa também influi no custo da obra, visto que a faixa 1,5 tem acabamento inferior à faixa 2,0 que, por sua vez, também é inferior ao SBPE.

Tabela 2 - Tabela do preço de venda dos apartamentos por região e faixa de renda.

CIDADE / REGIÃO	PREÇO DE VENDA R\$/APT		
	FAIXA 1,5	FAIXA 2,0	SBPE
SANTA LUZIA	R\$ 128.000,00	R\$ 147.000,00	-
B.H. - VETOR NORTE	R\$ 128.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 235.000,00
B.H. - BARREIRO	R\$ 128.000,00	R\$ 205.000,00	R\$ 235.000,00
B.H. - PAMPULHA	R\$ 128.000,00	R\$ 205.000,00	R\$ 235.000,00
B.H. - GOIÂNIA	R\$ 128.000,00	R\$ 190.000,00	R\$ 235.000,00
CONTAGEM	R\$ 128.000,00	R\$ 155.000,00	-
BETIM	R\$ 128.000,00	R\$ 145.000,00	-
IBIRITÉ	R\$ 128.000,00	R\$ 140.000,00	-
VESPASIANO	R\$ 128.000,00	R\$ 144.000,00	-
SETE LAGOAS	R\$ 128.000,00	R\$ 138.000,00	-
LAGOA SANTA	R\$ 128.000,00	R\$ 143.000,00	-
SABARÁ	R\$ 128.000,00	R\$ 140.000,00	-
JUIZ DE FORA	R\$ 128.000,00	R\$ 168.000,00	-
RIO DE JANEIRO	R\$ 128.000,00	R\$ 205.000,00	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela acima mostra que os preços na Faixa 1,5 de atuação não variam por região, já que a empresa sempre trabalha no maior preço estipulado pela CAIXA para essa faixa. Da mesma forma para a modalidade SBPE, que, além disso, só é utilizada nas regiões da cidade de Belo Horizonte. Observa-se que, apenas com base nesses dados informados inicialmente já se pode obter o VGV do empreendimento, multiplicando-se o número de unidades totais pelo preço de venda das mesmas. Com base na faixa do empreendimento também se obtém o valor das Despesas Comerciais, que é um percentual sobre o VGV, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 3 - Tabela do cálculo das despesas comerciais por faixa de renda.

FAIXA	% SOBRE VGV					TOTAL
	DESPESAS COMERCIAIS	MARKETING	STAND DE VENDAS	RELACIONAMENTO CLIENTE	COMISSÃO S/ VENDAS	
1,5	0,4%	1,0%	0,5%	0,2%	1,5%	3,6%
2	0,4%	1,5%	0,5%	0,2%	2,7%	5,3%
SBPE	0,4%	2,0%	1,0%	0,2%	2,7%	6,3%

Fonte: Elaborado pelo autor

Voltando ao preenchimento dos dados do empreendimento da figura 8, informa-se o prazo da obra, que, quanto maior, pior para o custo da obra e o prazo de vendas das unidades, que vai para o fluxo de caixa. Seleciona-se qual é o tipo da fundação esperada para a obra, sendo que a empresa trabalha com fundações tipo tubulão, trado e hélice contínua, cujos custos envolvidos são crescentes do tubulão para a hélice. Indica-se a área do terreno que será usada para o cálculo dos custos com movimentação de terra, baseado na média por área dos projetos já executados e o valor da torna a ser pago ao dono do terreno. O operador ainda tem que informar para qual porcentagem das unidades totais será dado a isenção do pagamento do ITBI e Registro da unidade. Esse artifício é usado para fomentar as vendas iniciais do empreendimento e depois é suspenso. Os valores a serem descontados do preço de venda variam por região como tabela abaixo.

Tabela 4 - Tabela do cálculo do ITBI e registro por região.

CIDADE / REGIÃO	R\$/UND	
		ITBI+REGISTRO
SANTA LUZIA	R\$	5.000,00
B.H. - VETOR NORTE	R\$	8.700,00
B.H. - BARREIRO	R\$	8.700,00
B.H. - PAMPULHA	R\$	8.700,00
B.H. - GOIÂNIA	R\$	8.700,00
CONTAGEM	R\$	5.300,00
BETIM	R\$	6.400,00
IBIRITÉ	R\$	5.500,00
VESPASIANO	R\$	7.200,00
SETE LAGOAS	R\$	6.700,00
LAGOA SANTA	R\$	4.600,00
SABARÁ	R\$	7.800,00
JUIZ DE FORA	R\$	6.800,00
RIO DE JANEIRO	R\$	8.800,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Na sequência, para preenchimento dos “Dados Gerais do Projeto”, devem ser informadas as tipologias dos blocos a serem edificados, como mostra a figura 9.

SELECIONAR TIPOLOGIAS:

	P+7-1	(27 APTOS)		T+9	(40 APTOS)
1	P+7	(28 APTOS)		1/2T+9	(38 APTOS)
	P+7+1	(29 APTOS)		P+10-1	(39 APTOS)
	T+7	(32 APTOS)		P+10	(40 APTOS)
	1/2T+7	(30 APTOS)		P+10+1	(41 APTOS)
	P+8-1	(31 APTOS)		T+10	(44 APTOS)
	P+8	(32 APTOS)		1/2T+10	(42 APTOS)
	P+8+1	(33 APTOS)		P+11-1	(43 APTOS)
	T+8	(36 APTOS)		P+11	(44 APTOS)
	1/2T+8	(34 APTOS)		P+11+1	(45 APTOS)
	P+9-1	(35 APTOS)		T+11	(48 APTOS)
	P+9	(36 APTOS)		1/2T+11	(46 APTOS)
	P+9+1	(37 APTOS)	2		

Figura 9 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Segunda parte.

Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa em questão constrói edifícios de 8 a doze pavimentos com as variações de ter apartamentos em todo o térreo, apenas em metade dele ou não ter apartamentos no térreo. Por exemplo, a tipologia P+7 indica que o bloco não tem apartamento do térreo e que tem 8 pavimentos. Já a tipologia 1/2T+8 indica que o bloco tem metade do térreo ocupado por apartamentos e 9 pavimentos no total. Essa informação é importante para o cálculo do custo da obra, visto que, como já informado anteriormente, quanto mais alto o edifício, mais barata fica a obra e, quanto maior for a ocupação do mesmo, ou seja, quanto mais apartamentos tem no térreo, menor fica o custo por apartamento construído, já que o custo da estrutura dilui para mais unidades. É importante apontar que existe um *check* entre o número de unidades e blocos informados e a tipologia dos mesmos. Na figura 8, os dois *checks* na cor verde devem estar assinalados para que a planilha esteja correta.

Ainda nessa mesma planilha, deve ser indicado qual é o nível de irregularidade do terreno, para o cálculo do custo de movimentação de terra e os equipamentos comunitários disponíveis no empreendimento, conforme o padrão que a empresa tem, mostrado na figura 10.

IMPLANTAÇÃO / EQUIPAMENTO COMUNITÁRIO

Indicar características do terreno / projeto

IRREGULARIDADE TERRENO Irregular -----> Ex.: Toronto, Itália, Verona, Hungria

	Qtde./Tipo	
GUARITA	1	C/ Pórtico Pedestre
ARS	1	Média (até 10m ²)
SALÃO DE FESTAS	1	
ESPAÇO GOURMET / KIDS	1	
ESPAÇO ZEN		
CHURRASQUEIRA		Pequena (até 25m ²)
QUADRA DE AREIA		
QUADRA DE CIMENTO		
PISCINA		
DECK		
SAUNA		
PLAYGROUND		
ESPAÇO FITNESS		

Figura 10 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Terceira parte.

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, o analista, operador da ferramenta, deve selecionar quais locais públicos estão em um raio de 2km do empreendimento, como hospitais, supermercados, escolas, entre outros e qual é a infraestrutura local disponibilizada pelos órgãos municipais, ou seja, se o condomínio é ligado na rede de esgoto e de coleta de lixo, se a via de acesso é pavimentada e iluminada, se é atendido por linha de ônibus e se existe um depósito de lixo nas proximidades.

PROXIMIDADES LOCAIS PÚBLICOS - RAIOS DE 2KM	INFRAESTRUTURA LOCAL
Marcar apenas o que tiver	Marcar apenas o que tiver
<input checked="" type="checkbox"/> SUPERMERCADO	<input checked="" type="checkbox"/> REDE DE ESGOTO
<input checked="" type="checkbox"/> ESCOLA	<input checked="" type="checkbox"/> PAVIMENTAÇÃO VIÁRIA
<input checked="" type="checkbox"/> CRECHE	<input checked="" type="checkbox"/> LINHA DE ÔNIBUS
<input checked="" type="checkbox"/> BANCO	<input checked="" type="checkbox"/> ILUMINAÇÃO PÚBLICA
<input checked="" type="checkbox"/> PANIFICADORA	<input checked="" type="checkbox"/> DEPÓSITO DE LIXO
<input checked="" type="checkbox"/> FARMÁCIA	
<input type="checkbox"/> HOSPITAL	
<input type="checkbox"/> SHOPPING	

Figura 11 – Planilha “Dados Gerais do Projeto” – Quarta parte.

Fonte: Elaborado pelo autor

Clicando nessas caixas de seleção, o preço de venda do empreendimento sofre variações positivas e negativas de acordo com o item selecionado. Os percentuais de variação, informados na tabela abaixo, foram levantados por meio

de uma pesquisa interna da empresa envolvendo cerca de 2.000 clientes em potencial. Para exemplificar, se um empreendimento contemplar todos os itens elencados acima, ele terá um aumento no preço de venda estimado de 10,8%.

Tabela 5 - Tabela de variação do preço de venda em função da presença de locais públicos nas proximidades e da infraestrutura local.

CIDADE / REGIÃO	% ACRÉSCIMO NO PREÇO - LOCAIS PÚBLICOS								% ACRÉSCIMO NO PREÇO - INFRAESTRUTURA				
	SUP.	ESCOLA	CRECHE	BANCO	PANIFICADORA	FARMÁCIA	HOSPITAL	SHOPPING	REDE DE ESGOTO	PAV. VIÁRIA	LINHA DE TRANSPORTE	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	DEPÓSITO DE LIXO
SANTA LUZIA	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
B.H. - VETOR NORTE	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
B.H. - BARREIRO	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
B.H. - PAMPULHA	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
B.H. - GOIÂNIA	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
CONTAGEM	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
BETIM	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
IBIRITÉ	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
VESPASIANO	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
SETE LAGOAS	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
LAGOA SANTA	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
SABARÁ	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
JUIZ DE FORA	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%
RIO DE JANEIRO	0,6%	1,0%	1,0%	0,4%	0,2%	1,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,2%	1,5%	0,7%	-1,5%

Fonte: Elaborado pelo autor

Voltando agora para a capa da ferramenta (Figura 7) e selecionando a caixa “Estimativa de Custo Raso” o operador é direcionado para a planilha que faz a estimativa de custo da obra. Com base nas informações levantadas das obras separadas e analisadas pelos 54 principais centros de custos divididos em 6 grupos (como mostrado na figura 12) e pelos dados informados na respectiva planilha, como a cidade, número de unidade e blocos, tipologia dos blocos, prazo de obra, faixa de atuação, tipo de fundação e características do terreno chega-se a essa estimativa.

PLANILHA RESUMO VILLE BELO HORIZONTE			
			CAPA
ITEM	DESCRIÇÃO	PR. TOTAL	PR. POR UNIDADE
0.	TOTAL OBRA	R\$ 10.427.326,25	R\$ 86.894,39
	TOTAL INTERNO	R\$ 10.427.326,25	R\$ 86.894,39
1.	BLOCOS	R\$ 7.205.049,21	R\$ 60.042,08
2.	IMPLANTACAO DO EMPREENDIMENTO	R\$ 1.568.042,27	R\$ 13.067,02
3.	EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	R\$ 129.974,70	R\$ 1.083,12
4.	DESPESAS INDIRECTAS	R\$ 1.180.908,00	R\$ 9.840,90
5.	EXTENSÕES DE REDE	R\$ 138.894,69	R\$ 1.157,46
6.	ITENS IMPREVISTOS	R\$ 204.457,38	R\$ 1.703,81

Figura 12 – Planilha “Estimativa Custo Raso”.

Fonte: Elaborado pelo autor

Como apresentado no último parágrafo o cálculo é separado por etapas ou grupos. A primeira dela é o cálculo dos custos internos aos blocos residenciais, grupo “Blocos”, que engloba o custo da fundação, estrutura, revestimentos, acabamentos internos e externos aos apartamentos. Esses custos variam de acordo com o tipo de fundação, número de unidades e blocos e tipologia do bloco. Na sequência vem o grupo “Implantação do Empreendimento” que são os gastos associados à área externa aos blocos mas ainda dentro da obra. Envolve então, os custos com terraplenagem, contenção, redes externas, pavimentação e paisagismo, que variam, principalmente, em função da área do terreno analisado.

Depois, vem a etapa dos “Equipamentos Comunitários” que são informados nos “Dados Gerais do Projeto” e que tem o custo estimado de acordo com as referências de obras anteriores. Quanto às “Despesas Indiretas” são aquelas referentes à instalação de um canteiro de obras provisório, o custo do pessoal administrativo e as contas mensais de consumo de água, luz e vigilância. Por fim, enquanto o grupo “Extensão de rede” se refere aos custos para a ligação do terreno com as concessionárias de energia e saneamento básico, o “Itens Imprevistos” é a reserva de contingência da estimativa que varia em função da etapa em que esse empreendimento está sendo analisado. Caso esteja sendo analisado pela primeira vez, sem muitas informações e projetos, é usado uma reserva de 5% do custo de obra. Se esse empreendimento já estiver estudado e pronto para ser lançado ao mercado, usa-se 3%. E, com os projetos detalhados em mãos, utiliza-se 2%.

Dando sequência à análise da ferramenta, retornado à capa da mesma e selecionando a caixa “DRE” chega-se à planilha de apresentação da Demonstração de Resultado do Empreendimento, como figura 13.

RECEITA	Total		
VGV Bruto R\$'000	26.839		
Número de Apartamentos	120		
Pr. Médio Aptos (R\$'000)	223,66		
RET (2,08%)	(558)		
VGV Líquido R\$'000	26.280		
CUSTOS E DESPESAS	Total	%	R\$/apto
CUSTOS	(16.491)	-61,4%	137,4
Custo Terreno	(5.526)	-20,6%	46,0
Custo de Obra	(10.509)	-39,2%	87,6
Custo de Incorporação	(456)	-1,7%	3,8
DESPESAS	(5.809)	-21,6%	48,4
Despesas Comerciais	(1.944)	-7,2%	16,2
Despesas Gerenciamento	(2.684)	-10,0%	22,4
Despesas Administração	(1.181)	-4,4%	9,8
TOTAL CUSTOS E DESPESAS	(22.300)	-83,1%	185,8
EBITDA nominal (x1.000)	3.980		33,2
Margem EBITDA (%)	15,1%		

Figura 13 – Planilha “DRE”.

Fonte: Elaborado pelo autor

Como já apresentado, o VGV bruto vem da multiplicação do número de unidades totais pelo preço de venda obtido com base nas informações do empreendimento. Esse VGV é descontado do RET, de 2,08% e vira o VGV líquido. A esse VGV líquido são descontados os custos de terreno, que são a soma da torna e das unidades permutadas multiplicada pelo preço de venda das unidades, o custo de obra, calculado na respectiva aba e o custo de incorporação, que varia de cidade a cidade como tabela abaixo.

Tabela 6 - Tabela para o cálculo dos custos de incorporação.

CIDADE / REGIÃO	CUSTOS INC. (% VGV)
SANTA LUZIA	0,90%
B.H. - VETOR NORTE	1,70%
B.H. - BARREIRO	1,70%
B.H. - PAMPULHA	1,70%
B.H. - GOIÂNIA	1,70%
CONTAGEM	1,70%
BETIM	1,40%
IBIRITÉ	1,60%
VESPASIANO	1,20%
SETE LAGOAS	0,90%
LAGOA SANTA	1,20%
SABARÁ	1,70%
JUIZ DE FORA	1,30%
RIO DE JANEIRO	1,70%

Fonte: Elaborado pelo autor

Além desses custos, o VGV líquido ainda é descontado das Despesas Comerciais, que variam por faixa como mostra a Tabela 3, as Despesas de Gerenciamento, que são fixas e invariáveis em 10% e as Administrativas que também o são em 4,4%, ambas baseadas no histórico dos projetos analisados junto à empresa. Com esses descontos chega-se ao EBITDA nominal do empreendimento, que no exemplo é de R\$ 3.980.000,00 e a margem que foi de 15,1%.

Por fim, a última planilha dessa ferramenta é a apresentação do fluxo de caixa do projeto, mostrado no Anexo 3. Os valores desse fluxo vêm das planilhas da DRE. Quanto às curvas, a primeira delas, a curva de venda é baseada nas velocidades de venda do histórico dos projetos analisados e a duração total informada na aba de “Dados Gerais do Projeto”, da mesma forma que a curva de obra. Essas curvas são necessárias para a distribuição do VGV bruto ao longo dos meses, já que o cálculo desse valor é uma conta conjugada entre a venda de unidades e o avanço de obra como fórmula abaixo:

$$VGV \text{ bruto} = (N^{\circ} \text{ Unds Vendidas} \times \% \text{ Avanço Obra}) \times PV$$

Com relação aos custos do terreno, eles são desembolsados no primeiro mês de análise, para a compra do mesmo. Já os custos de obra são despendidos conforme avanço da curva de obra como fórmula abaixo:

$$Custo \text{ Obra mensal} = (\% \text{ Avanço Obra mensal}) \times Custo \text{ de obra total}$$

Quanto aos custos de incorporação, como já apresentado, assume-se que 60% desses custos incorrem em até quatro meses após o pagamento do terreno (devido à legalização e registro do empreendimento) e os demais 40%, no mês posterior ao fim da obra, em função do habite-se. E, de fato, de acordo com os projetos analisados, essa premissa se confirma.

Com relação às despesas, as comerciais seguem o desembolso junto com a curva de vendas, as administrativas conforme curva de obra e as de gerenciamento são desembolsadas no último mês de obra, junto à emissão do habite-se e consequente entrega do empreendimento.

Então, com base nesse fluxo se obtém o VPL e a TIR. Para o cálculo do VPL é necessário o uso da taxa mínima de atratividade da empresa. Nesse caso, a taxa mínima de atratividade pode ser dada pelo custo médio ponderado de capital da empresa mais um prêmio de risco arbitrado pela mesma como fórmulas abaixo:

$$TMA = CMPC + Pr$$

$$CMPC = \%Ct \times Rct + \% Cp \times Rcp$$

Onde:

CMPC = custo médio ponderado de capital;

Pr = prêmio de risco = 5% a.a;

%Ct = percentual de capital de terceiros sobre o total;

Rct = taxa de custo do capital de terceiros;

%Cp = percentual de capital próprio sobre o total;

Rcp = taxa de custo do capital próprio.

Na empresa em questão, o capital de terceiros, advindo da Caixa Econômica Federal tem o custo de 9% ao ano e representa, em média, 80% do total. Já o capital próprio, que representa 20% do total, tem o custo de 120% do CDI, ou seja, 6% ao ano. Dessa forma, a TMA fica assim:

$$CMPC = 80\% \times 9\% + 20\% \times 6\% = 8,4\%$$

$$TMA = 8,4\% + 5\% = 13,4\% \text{ a. a.} = 1,05\% \text{ a. m}$$

Encerra-se assim, a apresentação da ferramenta para o cálculo e análise da viabilidade do empreendimento. Segue-se para a avaliação do risco do mesmo.

4.4 Avaliação do risco dos projetos

Como especificado no item 3.5, a primeira etapa das análises dos dados disponíveis foi a comparação entre a margem estimada na etapa de análise de viabilidade dos projetos com a de fato gerada pelo empreendimento ao final do mesmo, como mostrado no gráfico da figura 14.

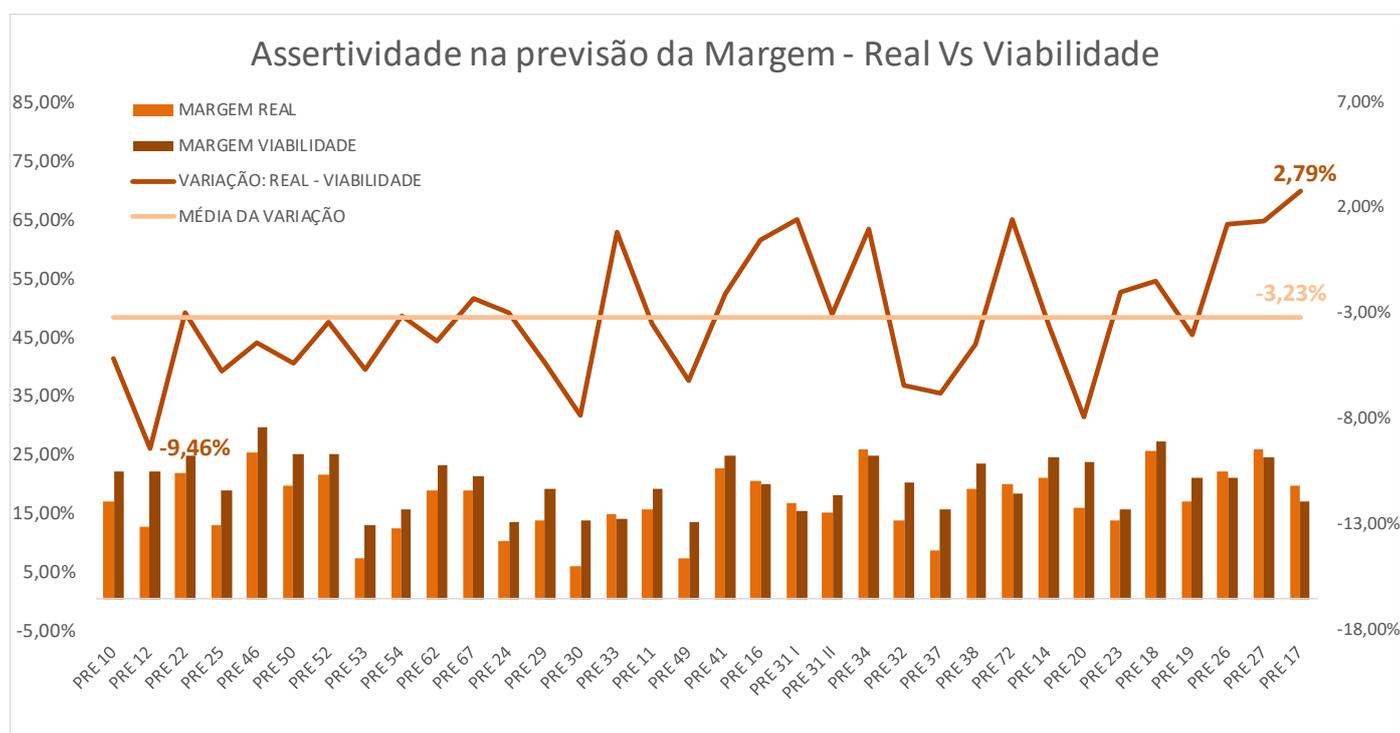


Figura 14 – Gráfico da variação entre a margem prevista e a real.

Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico anterior traz as informações das margens EBITDA estimadas no momento da análise preliminar do empreendimento e ao final do mesmo nas colunas. Além disso, mostra a diferença entre esses dois valores na linha de cor mais escura e a média desses desvios na linha de cor mais clara. Sendo assim, pode-se ver que dentre esses 34 projetos analisados, o que teve maior variação negativa foi a PRE 12, que teve um retorno previsto de 21,79% e apurado de 12,33%, uma diferença de 9,46%. Quanto à maior variação positiva, foi de 2,79% na PRE 17, com um previsto de 16,67% e realizado de 19,46%. Pode-se ver ainda, que todos os projetos tiveram variação entre o previsto e o realizado e que a média da variação de todos eles foi de 3,23%.

Dando sequência ao método proposto, foram levantadas as variáveis que compõem o cálculo da margem EBITDA, como mostrado no tópico anterior, sendo elas o preço de venda, os custos do terreno, custos de obra, custos de incorporação, despesas comerciais, de gerenciamento e de administração. Quanto a esses custos e despesas levantados, o gráfico da figura 15 mostra a representatividade de cada um deles sobre o total dos empreendimentos. Vê-se que apenas somando-se os custos de obra e os custos de terreno já se concentram quase 90% do total dos desembolsos do projeto.

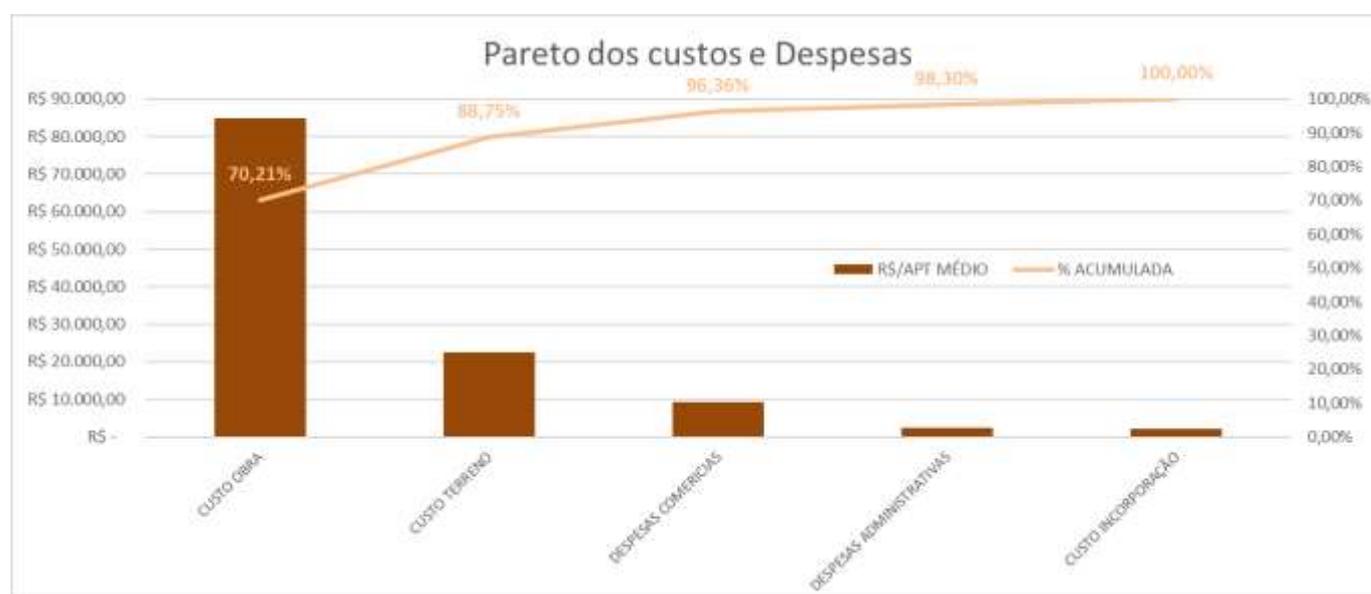


Figura 15 – Gráfico com a participação de cada custo/despesa sobre o total.

Fonte: Elaborado pelo autor

Portanto, nos próximos tópicos serão analisadas as distribuições estatísticas de cada uma dessas variáveis, com exceção das despesas de gerenciamento que, como já citado, são fixas em 10% do VGV. Para isso, foi utilizado o software GRETL, sendo que todas as variáveis foram testadas primeiro com a Curva Normal e, como todos os testes tiveram nível de confiança maior do que 95% (p-valor < 0,05), não foi necessária a simulação com outras distribuições. Todos os dados gerados pelo software foram incluídos no Anexo 2.

4.4.1. Preço de Venda

Como descrito no item 2.2.2, o preço de venda das unidades depende da demanda existente na área de execução do empreendimento e das condições econômicas do momento. Sendo assim, dependendo da defasagem de tempo entre a análise de viabilidade e a real comercialização dos imóveis, essa variação pode ser muito significativa. Além disso, o preço especificado em uma etapa inicial pode variar conforme a alteração das políticas comerciais que têm o intuito de aumentar o número de vendas. Tendo isso em vista, o gráfico da figura 16 mostra como se deu a variação do preço de venda das unidades autônomas nos 34 projetos analisados.

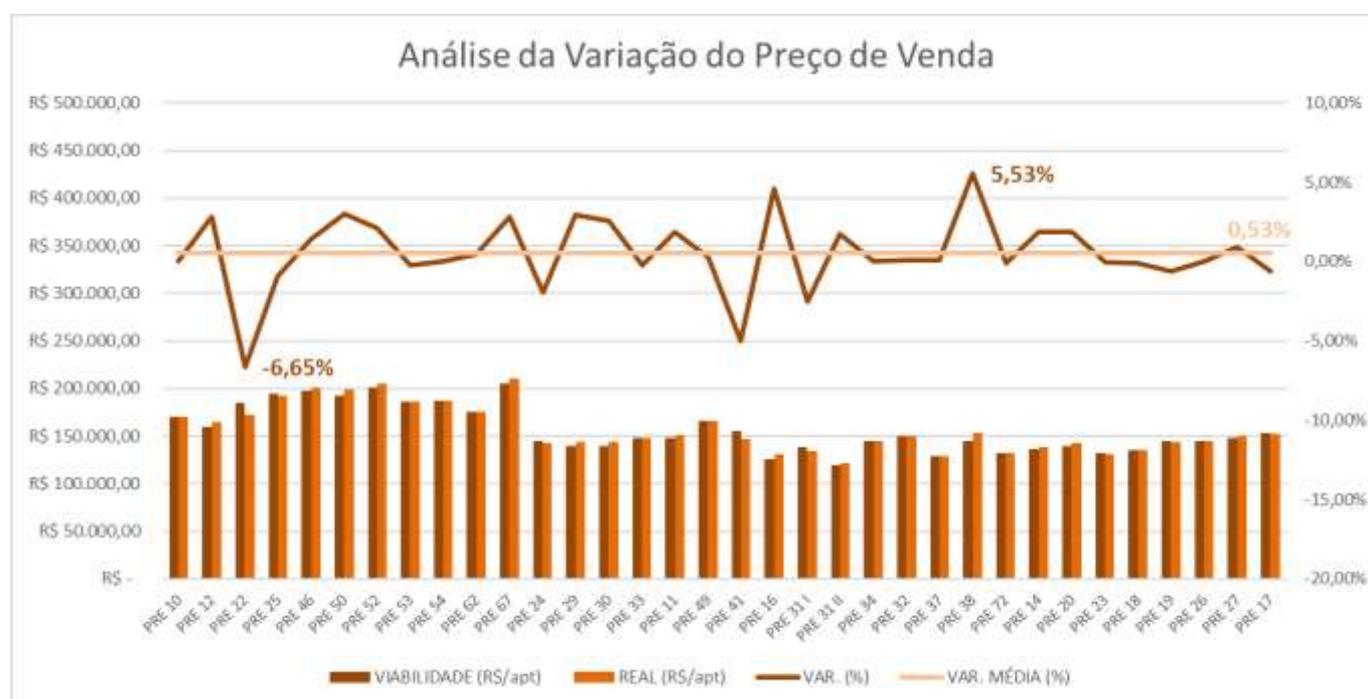


Figura 16 – Gráfico da variação dos preços de venda.

Fonte: Elaborado pelo autor

No gráfico da figura 16 pode-se ver que, além da variação média entre o que foi previsto e o que foi, de fato, realizado, não foi grande, apenas 0,53%, o desvio padrão da amostra não tende a ser muito grande, visto que os valores se situaram em torno da média, apesar dos picos nos projetos de número 22, 41, 16 e 38. Ademais, o fato da média ser maior do que zero mostra que a incorporadora teve ganho de preço entre o que foi previsto inicialmente e o que foi executado, o que

representa um acréscimo na margem esperada. Com base nos dados levantados para essa variável, obteve-se a distribuição normal mostrada na figura 17.

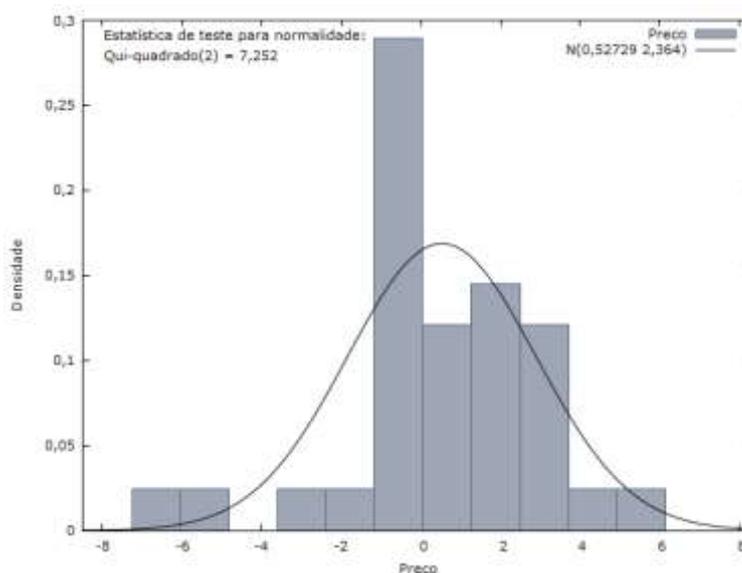


Figura 17 – Curva Normal da variação dos preços de venda.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.2. Custos de Terreno

Os custos de terreno podem variar por uma série de motivos, como devido à alteração das alíquotas do IPTU e ITBI, ou mesmo pelo aumento do ciclo de vida do projeto que leva a um acréscimo dos valores pagos para a manutenção do mesmo. Além disso, como a maior parte das negociações com o dono do terreno é feita com base em um percentual sobre a receita bruta (ou líquida) do empreendimento, a variação do número de unidades ou do preço de venda das unidades acaba também afetando esse custo. O gráfico da figura 18 mostra como se deu a variação entre os custos previstos na etapa de viabilidade e os de fato apurados nos 34 projetos analisados.

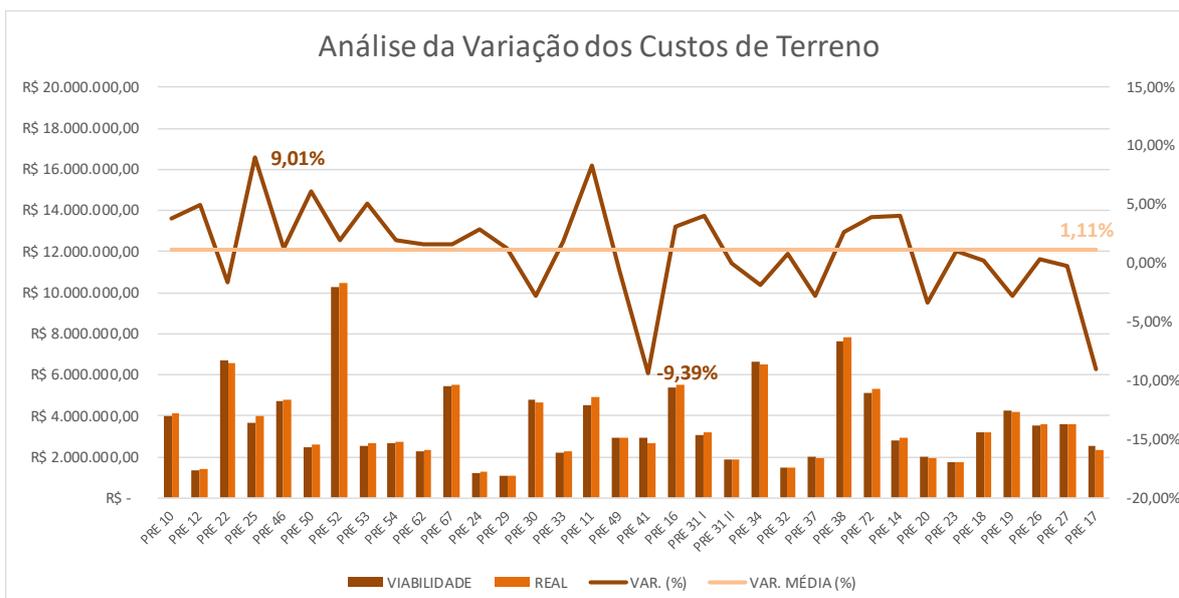


Figura 18 – Gráfico da variação dos custos de terreno.

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se ver que, apesar da variação média entre o que foi previsto e o que foi realizado não ser muito grande, de apenas 1,11%, o desvio padrão da amostra tende a ser muito grande, visto que o a maior variação positiva no custo foi de 9,01% na PRE 25 e a maior variação negativa na PRE 41, de -9,39%. De fato, o desvio padrão foi de 3,96%. Com base nos dados levantados para essa variável, obteve-se a distribuição normal mostrada na figura 19.

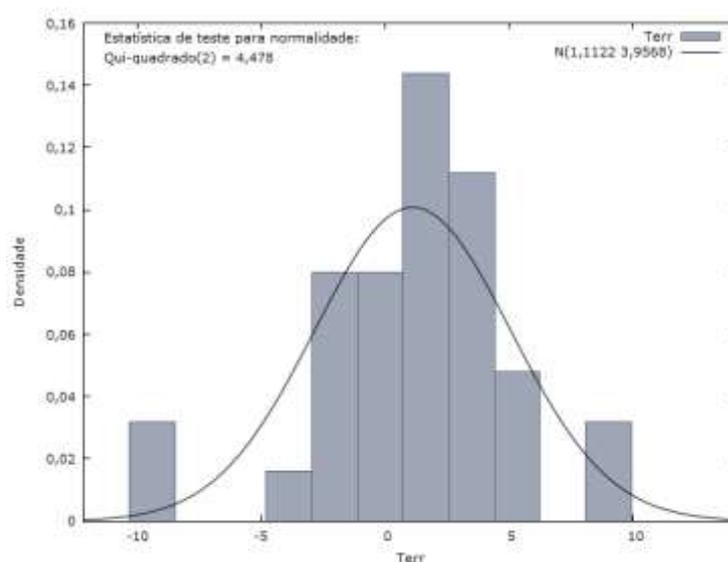


Figura 19 – Curva Normal da variação dos preços de venda.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.3. Custos de Obra

Quanto aos custos de obra, o principal motivo de variação entre o que foi previsto e o que foi realizado está na ausência de informações detalhadas no momento da análise da viabilidade. Como os ensaios, testes, consultorias e projetos têm um alto custo a ser assumido em uma etapa preliminar, a empresa em questão optou por realizá-los apenas após a legalização do empreendimento. Dessa forma, o custo previsto é obtido por meio de estimativas baseadas em informações básicas e com base em dados de obras já realizadas. Além disso, outro fator importante a ser considerado é a inflação no preço dos insumos e dos serviços que, dependendo do prazo do empreendimento, pode ser bem significativo. Dentre os projetos analisados, o gráfico da figura 20 mostra como se deu a variação entre o previsto e o realizado.

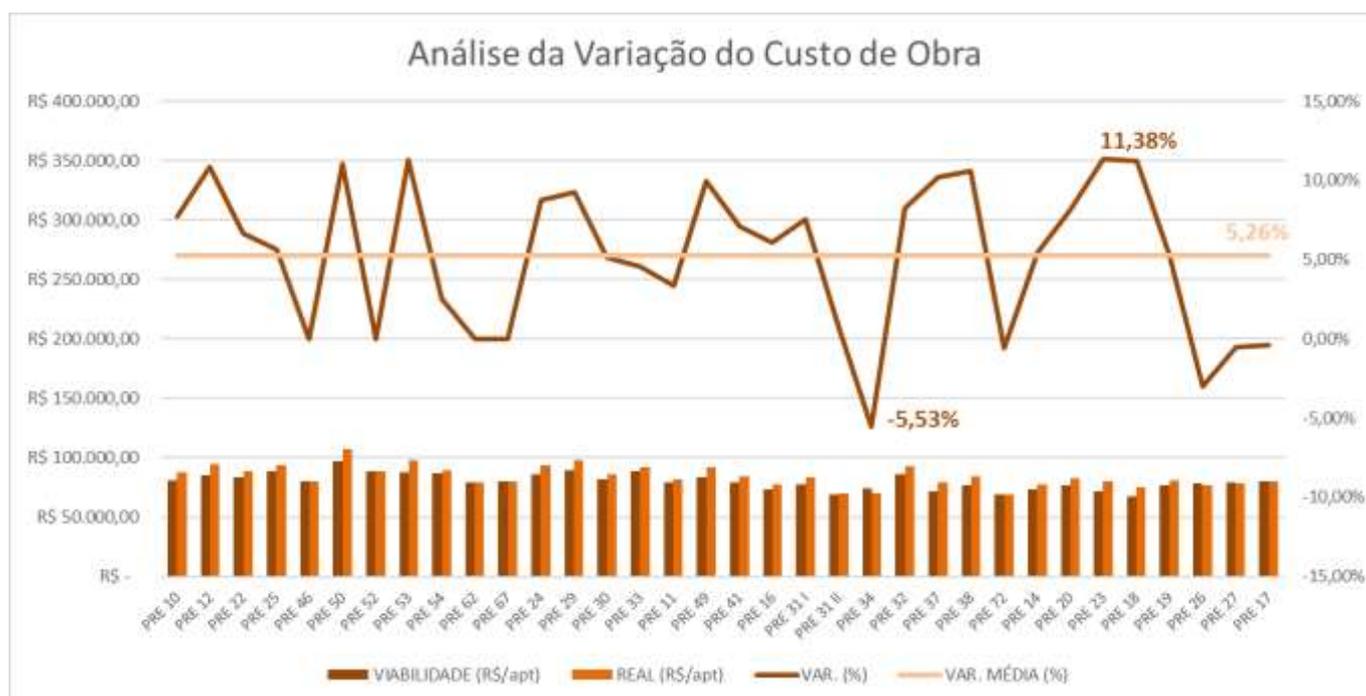


Figura 20 – Gráfico da variação do Custo de Obra.

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se ver que a variação dos custos de obra é bastante significativa, em média 5,26% a mais do que foi previsto. Além disso, dos 34 projetos analisados, apenas 13 tiveram uma redução em seu custo, sendo o mínimo no projeto 34, que teve uma redução de 5,53%. Já 31 tiveram um aumento do custo, sendo que 6

desses tiveram um aumento em torno de 10% em especial o projeto 18 que teve um aumento de 11,38%. Então, com base nesses dados chegou-se a seguinte distribuição normal mostrada na figura 21.

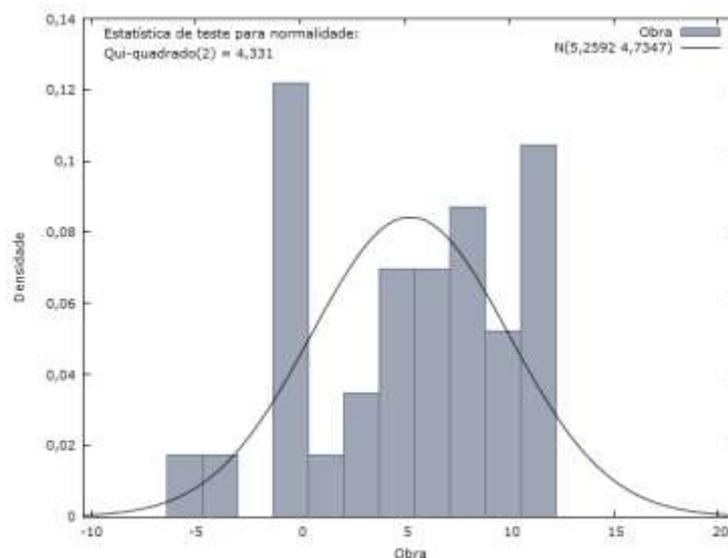


Figura 21 – Curva Normal da variação dos custos de obra.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.4. Custos de Incorporação

Com relação aos custos de incorporação, variam principalmente em função da alteração das taxas e alíquotas cobradas pelos órgãos responsáveis pela legalização e regularização do empreendimento, que são ajustadas anualmente. Apesar do estudo de viabilidade prever esses reajustes, os mesmos podem ser maiores do que o esperado. Ademais, podem sofrer alterações devido ao acréscimo não previsto de algum estudo ou consultoria exigida por esses mesmos órgãos ou pela necessidade de se realizar uma compensação ambiental ou alteração na circulação da vizinhança. Sendo assim, essa variação é mostrada no gráfico da figura 22 para os projetos analisados.

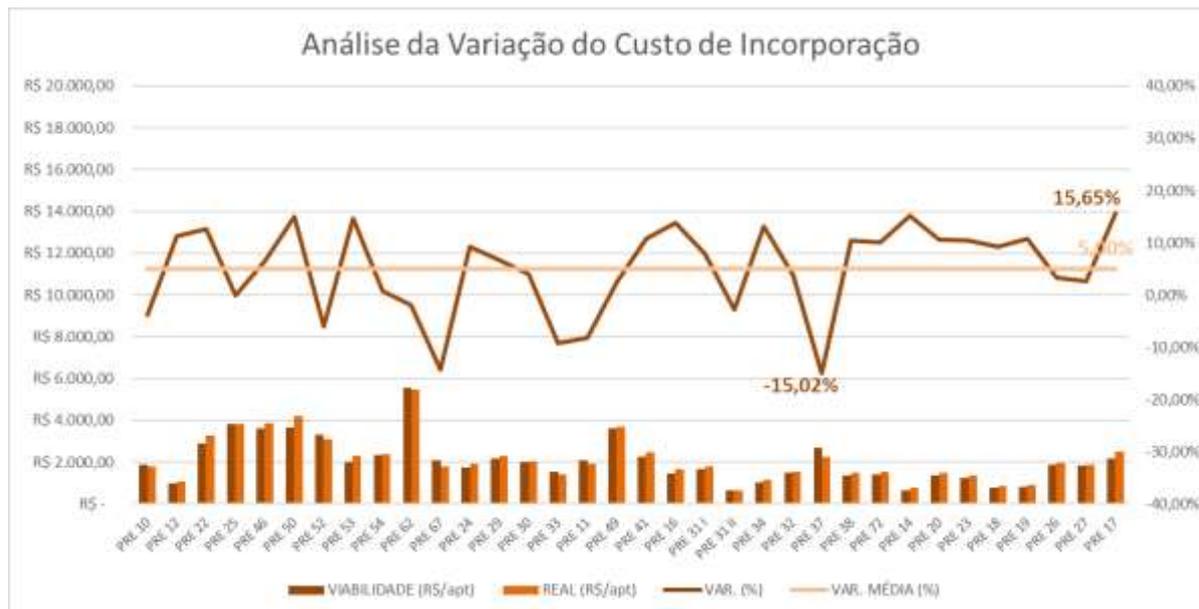


Figura 22 – Gráfico da variação do Custo de Incorporação.

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se acima que, além da variação média ser relativamente alta, em 5%, o desvio padrão também tende a ser, já que os dados coletados não se situam próximos à média. De fato, chegamos a ter um desvio máximo de 15,65% no projeto 17, sendo que outros três projetos se aproximaram desse número e um mínimo de 15,02% no 37, próximo também ao observado no 67. Apesar dessas variações serem altas, elas não impactam tanto na análise da margem, já que esses custos representam apenas 1,70% do total, como mostrado no gráfico da Figura 8. Por meio desses dados, chegou-se à curva normal apresentada na figura 23.

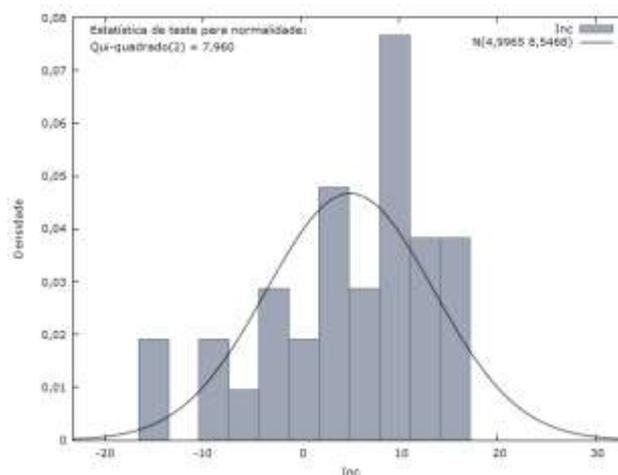


Figura 23 – Curva Normal da variação dos custos de incorporação.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.5. Despesas Comerciais

Como antecipado nos parágrafos anteriores, as despesas comerciais são aquelas relacionadas aos gastos com a divulgação e venda das unidades do empreendimento. No momento da sua previsão é estimado o prazo total para a alienação de todas as unidades e quais ações serão feitas para fomentar as mesmas. Dessa forma, caso demore mais do que o previsto para liquidar todos os imóveis ou se gaste mais com o intuito de acelerar as vendas, o realizado ficará maior do que o previsto. Outro fator que leva a um desvio entre o que se previu e o que se realizou é a variação no preço de venda média das unidades, já que a comissão do corretor é calculada sobre ele. Por isso, têm-se os desvios mostrados no gráfico da figura 24.

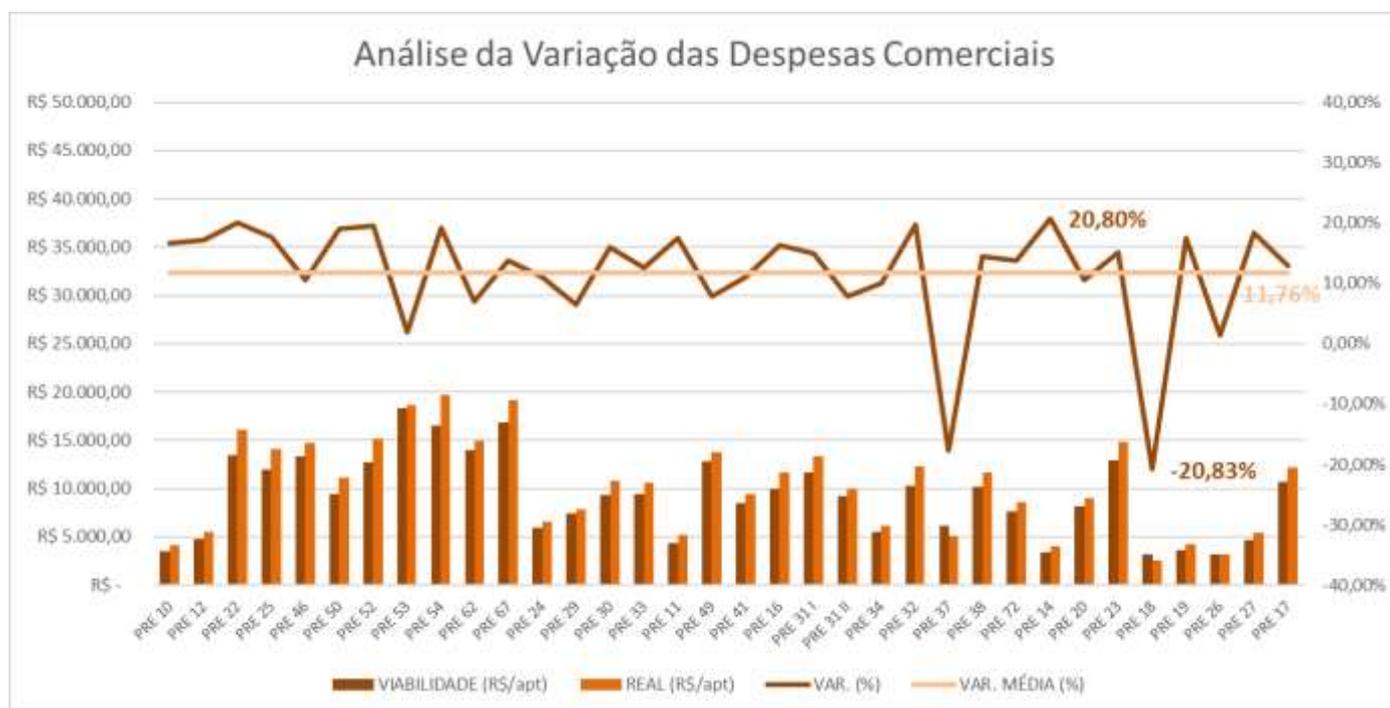


Figura 24 – Gráfico da variação do Despesas Comerciais.

Fonte: Elaborado pelo autor

No caso apresentado acima vê-se que, dos 37 projetos analisados, apenas dois deles apresentaram economia, especificamente os projetos 37 e 18, que se aproximaram de uma economia de 21%. Todos os demais tiveram gastos superiores aos previstos o que levou a uma média de 11,76%, que impacta em muito a margem dos empreendimentos, já que essas despesas representam cerca

de 7,61% dos gastos totais da incorporação. Então, com base nos dados levantados e apresentados no gráfico acima, chega-se à curva de distribuição normal apresentada na figura 25.

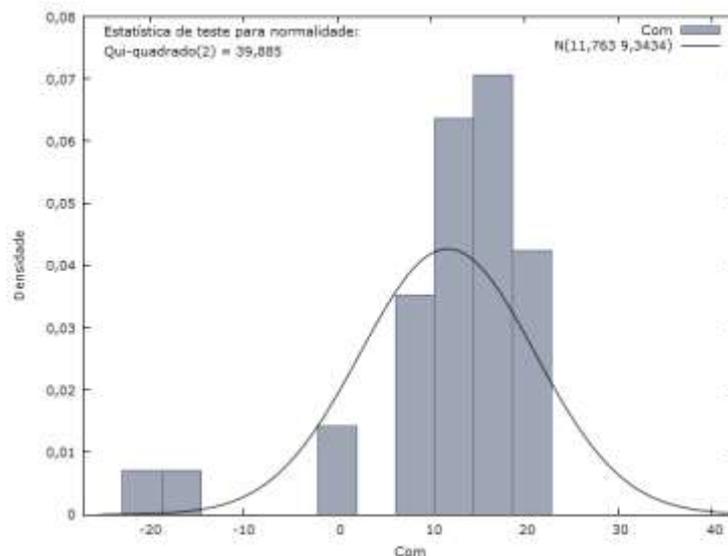


Figura 25 – Curva Normal da variação das despesas comerciais.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.6. Despesas Administrativas

Por fim, com relação às despesas administrativas, da mesma forma que as comerciais, elas podem variar caso o prazo total previsto para a execução do empreendimento não seja igual ao que foi executado. Isso leva a um maior gasto com a manutenção da estrutura de apoio ao empreendimento. Além disso, uma grande parcela dessas despesas é formada pelas despesas jurídicas as quais são de difícil previsão, não só pela insegurança jurídica vivida no país como também devido a fatos extraordinários de difícil previsão. Daí advém as grandes variações apontadas no gráfico da figura 26.



Figura 26 – Gráfico da variação do Despesas Administrativas.

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base nesse gráfico, observa-se um grande desvio médio positivo, de 11,30% e três projetos que se aproximam de um desvio de cerca de 22%, enquanto que o desvio negativo máximo ficou na casa dos 5%. Apesar dessa grande variação positiva média, a margem não é tão impactada, já que as despesas administrativas contribuem apenas com 1,94% do total de gastos em uma incorporação na empresa. Na sequência, com base nos dados analisados para essa variável apresenta-se a curva de distribuição normal que melhor se adequa ao caso.

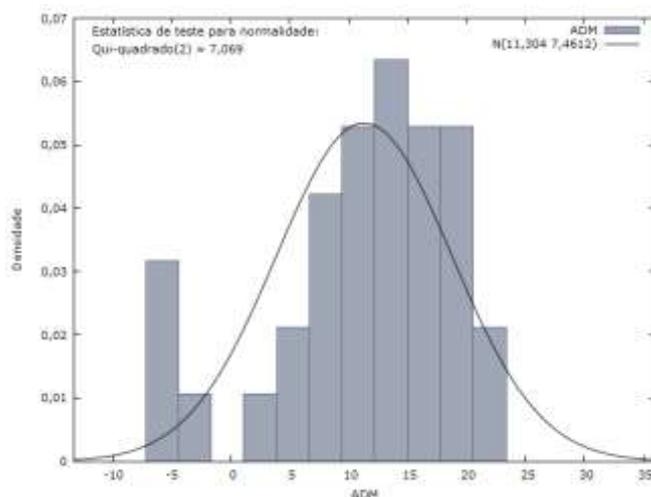


Figura 27 – Curva Normal da variação das despesas comerciais.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.5 Resultados e Discussão

Como antecipado no item 3.5 será rodado um modelo de simulação de Monte Carlo para o caso exemplo a ser apresentado na sequência. Esse modelo terá como base as curvas normais apresentadas no último item para cada variável, conforme tabela 7.

Tabela 7 - Tabela resumo dos parâmetros da Curva Normal das variáveis estudadas.

VARIÁVEL	PARÂMETROS
Preço de Venda	$\mu = 0,52729$ $\sigma = 2,364$
Custos de Terreno	$\mu = 1,1122$ $\sigma = 3,9568$
Custos de Obra	$\mu = 5,2592$ $\sigma = 4,7347$
Custos de Incorporação	$\mu = 4,9965$ $\sigma = 8,5468$
Despesas Comerciais	$\mu = 11,763$ $\sigma = 9,3434$
Despesas Administrativas	$\mu = 11,304$ $\sigma = 7,4612$

Fonte: Elaborado pelo autor

O modelo baseado nos parâmetros de variação apresentados acima será aplicado a um empreendimento piloto, que terá os mesmos dados do empreendimento usado na seção 4.3. Sendo assim, o projeto será edificado em Belo Horizonte, na região do Barreiro, contempla 120 unidades que serão vendidas em 14 meses, sendo 18 permutadas com o dono do terreno, que tem 7.000m² e um perfil irregular (figura 8). Serão três blocos, dois de 12 pavimentos e um com 8 pavimentos (figura 9), vinculados à Faixa 2 do Programa Minha Casa Minha Vida. A obra será executada em 14 meses, com a fundação em Hélice Contínua, com os equipamentos comunitários conforme apresentado na figura 10. O empreendimento é próximo a escolas, supermercados, creches, bancos, panificadoras e farmácias, atendido por rede de esgoto, tem a rua pavimentada e iluminada e linha de ônibus na porta.

Esses dados informados levam à DRE apresentada na Figura 13. Com base nessa demonstração vemos que as 120 unidades serão vendidas ao preço médio

de R\$ 223.660,00 cada, somando um VGV bruto de R\$26.839.000,00 e um líquido de R\$ 26.280.000,00. À essa receita, subtraem-se os custos estimados de terreno, R\$ 5.526.000,00, obra, R\$ 10.509.000,00, incorporação, R\$ 456.000,00, e as despesas estimadas com o comercial, R\$ 1.944.000,00, gerenciamento, R\$ 2.684.000,00 e administração, R\$ 1.181.000,00. Chega-se, portanto, a um EBITDA de R\$ 3.980.000,00, ou seja, uma margem de 15,1%. Considerando ainda o fluxo de caixa apresentado no anexo 3, com suas respectivas curvas de venda, de obra e de desembolso, chega-se a um VPL de R\$1.742.000,00 e uma TIR de 29,00% a.a.

Sendo assim, com base nesse fluxo de caixa apresentado e nos parâmetros de variação de cada variável, procedeu-se à simulação usando o método de Monte Carlo. Foram rodados 2.000 cenários com o intuito de se obter uma distribuição de probabilidade cumulativa (Histogramas) de cada um dos índices de avaliação de investimentos. Tais histogramas são apresentados e discutidos abaixo. Além disso, levantou-se as estatísticas descritivas para os resultados simulados como mostrado na tabela abaixo.

Estatísticas descritivas para Resultados Simulados	EBITDA (R\$'000)	MARGEM (%)	VPL (R\$'000)	TIR (%)
Média	\$3.105	11,71%	\$938	21,9%
Desvio-padrão	\$809	2,88%	\$474	4,3%
Máximo	\$5.563	20,65%	\$2.561	37,7%
Mínimo	\$322	1,33%	-\$493	8,9%
Mediana	\$3.129	11,86%	\$956	22,0%
Probabilidade > 0	100,0%	100,0%	97,3%	100,0%

Figura 28 – Estatísticas descritivas dos resultados simulados.

Fonte: Elaborado pelo autor

Pela tabela acima pode-se ver que o EBITDA médio ficou em R\$3.105.000,00, chegando ao valor máximo de R\$ 5.563.000,00 e ao mínimo de R\$ 322.000,00. Da mesma forma, observa-se que o VPL médio foi de R\$ 938.000,00, máximo de R\$ 2.561.000,00 e mínimo de R\$ 493.000,00 negativos. É importante verificar que os valores médios de EBITDA e VPL representam uma perda de 22% e 42%, respectivamente, quando comparados com os valores previstos na viabilidade. Apesar disso, como a probabilidade desses valores serem

maior do que 0 é de 100% e 97,3% respectivamente, isso traz uma segurança maior ao investidor antes da análise dos histogramas, que será feita na sequência. Outro ponto de interesse é que a média e a mediana de todos os índices ficaram bem próximas, como esperado por se tratar de distribuições normais.

Analisando os histogramas presentes no anexo 4, pode-se ver que a probabilidade de atingirmos o EBITDA estimado na etapa de análise de viabilidade, de R\$ 3.980.000,00 é de cerca de apenas 12%, visto que, como apresentado no item 4.4 a variação negativa das variáveis analisadas foi maior do que a positiva. Apesar disso, observa-se que aproximadamente 70% das simulações apresentaram uma margem EBITDA acima de 11%, um resultado tido como viável para grande parte dos investidores desse mercado. Além disso, outros pontos positivos do caso analisado foi que o VPL foi positivo em 97,3% das simulações e que em 97% delas, a TIR foi maior do que a TMA de 13,4%.

Sendo assim, por meio do modelo exemplificado, é possível que o investidor associe margens de risco aos resultados previstos, de forma a ajudar na sua análise de viabilidade e na decisão pelo investimento. Além disso, cabe a ele propor maneiras de minimizar as ameaças envolvidas e maximizar as oportunidades de forma a otimizar os resultados esperados e a variabilidade dos mesmos. Mostrou-se também, que, para melhor análise do investimento, é melhor combinar todas as formas de avaliação visto que elas podem dar resultados diferentes quando analisadas separadamente.

5. CONCLUSÃO

O principal objetivo desse trabalho foi propor uma ferramenta de gestão para a avaliação de empreendimentos imobiliários que levasse em conta as especificidades desse setor e os riscos e incertezas envolvidos no mesmo. De fato, como apresentado, esse mercado se difere dos demais por apresentar um produto, que é o imóvel, com elevada durabilidade, grande variedade, elevado prazo de maturação e alto custo de produção e comercialização, o que criam fluxos de caixa complexos e elevados riscos e incertezas a serem levados em conta.

Sendo assim, essa ferramenta proposta facilitaria a decisão do investidor ao trazer não só os retornos esperados, mas também a probabilidade de ocorrência dos mesmos. Isso se mostra necessário ao mercado, já que, como se antecipou na introdução, ainda são amplamente usados métodos subjetivos de estimativa de viabilidade que incorrem em uma baixa assertividade entre o que foi previsto e o que foi, de fato, realizado no projeto. Para exemplificar a afirmação acima, 32% dos projetos analisados tiveram uma variação maior do que 5% em seu retorno estimado, sendo que a média de todos foi de 3,23%.

Portanto, o método proposto partiu da identificação e análise da estrutura de custos e despesas de um empreendimento imobiliário, passou pelo levantamento dos dados históricos de projetos já realizados pela empresa estudada, e, com base nesses dados foi proposta uma sequência de etapas para a análise da viabilidade de um empreendimento. Essa sequência de etapas, apresentada no capítulo 4.3, permite que apenas com a entrada de informações básicas do empreendimento já se tenha a demonstração do resultado e o fluxo de caixa do empreendimento baseado nos projetos já empreendidos anteriormente.

Além disso, com base nesses mesmos dados, obteve-se o comportamento estatístico das principais variáveis da análise, ou seja, qual foi a distribuição estatística entre o que foi previsto e o que foi realizado para essas variáveis. A partir dessas distribuições, pode-se realizar 2.000 simulações aleatórias, que trouxeram resultados diversos que permitiram relacionar o risco e o retorno dos projetos estudados, auxiliando o investidor na decisão pelo investimento ou não em determinado ativo.

De fato, o estudo de caso apresentado, o de um empreendimento na região do Barreiro, em Belo Horizonte, de 120 unidades, mostrou que uma avaliação simples do projeto, sem considerar os riscos envolvidos, traria um retorno antes dos impostos, amortização e depreciação de 15,1%, com uma TIR de 29%. Com base apenas nessas informações, o investidor muito provavelmente optaria pelo investimento. Mas, além dessa análise simplista, a ferramenta proposta, ao fazer 2.000 simulações aleatórias com a alternância das principais variáveis entre os limites estudados, trouxe que, na verdade, a margem EBITDA média esperada gira em torno de 11,71% e a TIR em 21,9%.

Ademais, a ferramenta ainda elabora histogramas de frequência em que é possível associar o nível de risco que o investidor deseja correr. Nesse estudo de caso, por exemplo, pode-se chegar à conclusão que em 97% das 2.000 simulações a TIR foi maior do que a taxa mínima de atratividade exigida, o que viabilizaria o empreendimento até para os investidores mais conservadores.

Sendo assim, como mostrado, a ferramenta proposta é bastante simples e não exige a participação de especialistas. Qualquer investidor munido de uma planilha eletrônica e um sistema estatístico poderá realizar as análises sugeridas. Vale recomendar que tais estudos não assumem formato estático. Pelo contrário, as análises de viabilidade devem ser vistas como processo contínuo, que irá assimilando os fatos reais na medida em que ocorram. Dessa forma, modificações inesperadas e bruscas no andamento dos negócios poderão ser incorporadas à análise, sem traumas e embaraços.

Limitações dessa pesquisa estão vinculadas à quantidade de projetos utilizados como base de dados, e ao fato de que parte dos conceitos envolvidos e as ferramentas estatísticas utilizadas não fazem parte do cotidiano da maioria dos analistas do setor. Porém, o sentido lógico da ferramenta é de fácil compreensão e todos os cálculos podem ser realizados com o auxílio de softwares especializados em estatística. A opção pela utilização do GRETL e do Excel nesse caso foi pela facilidade de obtenção dessas ferramentas e a larga disseminação das mesmas.

Uma outra limitação importante desse modelo e que permite uma ampliação futura na pesquisa é que não foram analisadas estatisticamente as distribuições das

vendas e dos desembolsos entre o que foi previsto e o que foi realizado. Muito provavelmente a velocidade de vendas previstas nos projetos não foram de fato executadas e, da mesma forma, o desembolso da obra pode não ter seguido exatamente a curva de obra prevista, apenas para se citar os dois itens mais impactantes. Essa limitação afeta a assertividade do cálculo do VPL e do TIR, mas não da margem EBITDA e a ampliação da ferramenta para que as simulações também variassem as curvas de receita e desembolso aumentaria muito a assertividade do processo proposto.

Por fim, acredita-se que a pesquisa atingiu todos os objetivos propostos e gerou uma ferramenta que será muito útil aos investidores no processo de decisão por investir ou não em projetos imobiliários.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMS, R. **Successful Business research methods**. Planning Shop., Palo Alto, USA, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/abrainc/2019/11/04/volume-de-lancamentos-da-incorporacao-avanca-10-em-2019/>. Acesso em 16/11/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653: Avaliação de bens**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575: Normas de Desempenho**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BALARINE, O. **Administração e Finanças para Construtores e Incorporadores**. Porto Alegre, Edipucrs, 1990. 196p.

BORDEAUX-RÊGO, Ricardo et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**, 4 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

BRYMAN, A.; BELL E. **Business Research Methods**. 2ª ed. Oxford University Press Inc. New York, 2007.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Minha Casa Minha Vida – Recursos FAR**. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 29 de Setembro de 2019.

CAVALCANTI, Francisco R. **Análise Probabilística para Estimativa de Custo e Risco de Projetos**. Mundo Project Management, ed.40, p. 56-59, Ago./Set. 2011.

CHALUB, Melhim N. **Incorporação Imobiliária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2017.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração. Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 7ª ed. São Paulo: Bookman, 2003.

CORREA, Sonia M. B. B. **Probabilidade e Estatística**. 2 ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.0113, Sem. II. 2008

DE FARO, C. **Elementos de Engenharia Econômica**. S.Paulo, Atlas, 1979. 3a.Ed. 328p.

DEGEN, Ronald Jean. **O empreendedor: empreender como opção de carreira**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Análise das Necessidades Habitacionais e suas Tendências para os próximos Dez Anos**. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/wp-content/uploads/2018/10/ANEHAB-Estudo-completo.pdf>. Acesso em 15/11/2019.

GALESNE, Alain, FENSTERSEIFER, Jaime E, LAMB, Roberto. **Decisões de investimento da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GONZÁLEZ, M.A; FORMOSO, C.T. **Análise de Viabilidade econômico-financeira de construções residenciais**, 2014. Disponível em http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000_453.pdf. Acesso em 22/09/2018

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Metodologia de avaliação de imóveis**. Novo Hamburgo: SGE, 2003.

GUJARATI, D.N. **Econometria básica**. 3ª edição. São Paulo: Makron Books, 2002.

HAMMARLUND, Y; JOSEPHSON, P.E. **Cada erro tem seu preço**. Artigo Revista Técnica traduzido do artigo: Sources of quality failures in Building published by Management Quality an Economics in Buildings, pp. 671-679. Técnica 32, ano 1: Editora Pini, São Paulo 1992.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

IBGC, Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. **Guia de orientação para o gerenciamento de riscos corporativos / Instituto Brasileiro de Governança**. São Paulo, SP: IBGC, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/5452d8356484c9bf115862b4f64d9079.pdf. Acesso em: 22/04/2019

JOIA, Luiz A. et al. **Gerenciamento de riscos em projetos**. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

LUCENA, José Mário Pereira de. **O Mercado habitacional no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 1985.

MENEZES, Márcio de. **Matemática Financeira**, 1 ed. Curitiba: IESDE, 2012.

NATIONAL LOW INCOME HOUSING COALITION. Disponível em: <https://nlihc.org/news/statement-nlihc-president-ceo-diane-yentel-council-economic-advisers-report-homelessness>. Acesso em: 15/11/2019

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J.F. **Administração financeira: corporate finance**. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Condomínio e Incorporações**, 13 ed. Editora Forense, 2014.

POZZEBON M. e FREITAS H. **Pela aplicabilidade - com um maior rigor científico - dos estudos de caso em sistemas de informação**. Angra dos Reis/RJ: Anais do 21ºENANPAD, ANPAD, Administração da Informação, 21-24 de Setembro 1997.

POZZEBON M.; FREITAS H. **Modelagem de Casos: Uma abordagem em Análise Qualitativa de Dados**. Foz do Iguaçu/PR: 22º ENAPAND, ANPAD, Administração da Informação, Set 1998, p.37.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL. **Lei nº 4.591 de 1964**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4591.htm. Acesso em 20 ago. 2019.

SOUZA, Antônio Artur. **Organização, Processos e Tomada de Decisão**, Florianópolis: UFSC, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

7. ANEXOS

ANEXO 1 – DADOS HISTÓRICOS EMPREENDIMENTOS

Tabela 8 - Tabela resumo dos dados históricos levantados.

PRE	# UND	PREÇO DE VENDA		CUSTO TERRENO		CUSTO OBRA		CUSTO INCORPORAÇÃO		DESPESAS COMERCIAIS		DESPESAS GERENCIAIS		DESPESAS ADMINISTRATIVAS	
		VIABILIDADE (R\$/apt)	REAL (R\$/apt)	VIABILIDADE (R\$/apt)	REAL (R\$/apt)										
PRE 10	120	R\$ 170.000,00	R\$ 170.066,00	R\$ 33.183,33	R\$ 34.437,28	R\$ 81.277,65	R\$ 87.551,83	R\$ 1.858,33	R\$ 1.789,19	R\$ 3.541,67	R\$ 4.133,81	R\$ 1.700.000,00	R\$ 1.700.000,00	R\$ 3.457,51	R\$ 4.166,56
PRE 12	64	R\$ 160.000,00	R\$ 164.460,21	R\$ 21.046,88	R\$ 22.090,41	R\$ 85.243,86	R\$ 94.484,27	R\$ 968,75	R\$ 1.078,80	R\$ 4.718,75	R\$ 5.525,60	R\$ 898.557,31	R\$ 898.557,31	R\$ 6.540,00	R\$ 7.976,02
PRE 22	186	R\$ 185.000,00	R\$ 172.697,49	R\$ 35.892,47	R\$ 35.315,01	R\$ 83.154,39	R\$ 88.692,99	R\$ 2.908,60	R\$ 3.276,02	R\$ 13.440,86	R\$ 16.132,99	R\$ 2.812.000,00	R\$ 2.812.000,00	R\$ 1.725,19	R\$ 2.093,91
PRE 25	92	R\$ 194.400,00	R\$ 192.608,92	R\$ 39.510,87	R\$ 43.071,34	R\$ 88.238,76	R\$ 93.217,80	R\$ 3.804,35	R\$ 3.802,69	R\$ 11.956,52	R\$ 14.073,58	R\$ 1.419.120,00	R\$ 1.419.120,00	R\$ 2.286,29	R\$ 2.509,25
PRE 46	120	R\$ 197.899,96	R\$ 200.665,24	R\$ 39.557,92	R\$ 40.043,46	R\$ 80.070,13	R\$ 80.080,96	R\$ 3.625,00	R\$ 3.864,92	R\$ 13.333,33	R\$ 14.732,26	R\$ 1.919.629,61	R\$ 1.919.629,61	R\$ 1.541,67	R\$ 1.451,21
PRE 50	80	R\$ 192.850,00	R\$ 198.608,91	R\$ 30.830,99	R\$ 32.737,50	R\$ 96.827,53	R\$ 107.545,04	R\$ 3.657,50	R\$ 4.207,73	R\$ 9.375,00	R\$ 11.153,65	R\$ 1.523.515,00	R\$ 1.523.515,00	R\$ 2.412,71	R\$ 2.787,43
PRE 52	252	R\$ 201.250,00	R\$ 205.485,85	R\$ 40.690,98	R\$ 41.480,95	R\$ 88.113,06	R\$ 88.113,06	R\$ 3.308,80	R\$ 3.108,12	R\$ 12.698,41	R\$ 15.171,04	R\$ 4.125.625,00	R\$ 4.125.625,00	R\$ 1.527,78	R\$ 1.456,62
PRE 53	86	R\$ 186.530,00	R\$ 186.135,50	R\$ 29.516,71	R\$ 31.014,73	R\$ 88.024,09	R\$ 97.963,61	R\$ 1.988,37	R\$ 2.281,38	R\$ 18.283,67	R\$ 18.622,47	R\$ 1.604.158,00	R\$ 1.604.158,00	R\$ 2.747,57	R\$ 3.128,68
PRE 54	93	R\$ 186.916,90	R\$ 186.967,08	R\$ 28.906,18	R\$ 29.464,25	R\$ 86.798,12	R\$ 88.970,48	R\$ 2.359,41	R\$ 2.376,51	R\$ 16.524,34	R\$ 19.696,43	R\$ 1.738.327,19	R\$ 1.738.327,19	R\$ 1.626,18	R\$ 1.705,24
PRE 62	86	R\$ 175.000,00	R\$ 175.864,50	R\$ 26.680,23	R\$ 27.109,58	R\$ 79.327,48	R\$ 79.327,48	R\$ 5.571,39	R\$ 5.461,73	R\$ 13.959,30	R\$ 14.943,35	R\$ 1.330.000,00	R\$ 1.330.000,00	R\$ 1.345,47	R\$ 1.392,15
PRE 67	125	R\$ 205.000,00	R\$ 210.788,79	R\$ 43.476,80	R\$ 44.179,49	R\$ 80.015,55	R\$ 80.015,55	R\$ 2.096,00	R\$ 1.795,49	R\$ 16.800,00	R\$ 19.113,52	R\$ 2.562.500,00	R\$ 2.562.500,00	R\$ 1.872,00	R\$ 1.834,24
PRE 24	56	R\$ 145.000,00	R\$ 142.164,64	R\$ 22.125,00	R\$ 22.773,35	R\$ 86.120,96	R\$ 93.685,17	R\$ 1.750,00	R\$ 1.910,81	R\$ 5.892,86	R\$ 6.540,08	R\$ 716.810,63	R\$ 716.810,63	R\$ 3.830,36	R\$ 4.147,70
PRE 29	84	R\$ 140.000,00	R\$ 144.116,92	R\$ 12.461,90	R\$ 12.618,54	R\$ 89.610,93	R\$ 97.901,98	R\$ 2.166,67	R\$ 2.310,14	R\$ 7.380,95	R\$ 7.863,95	R\$ 1.176.000,00	R\$ 1.176.000,00	R\$ 2.812,77	R\$ 3.364,15
PRE 30	252	R\$ 140.000,00	R\$ 143.622,15	R\$ 18.880,51	R\$ 18.357,81	R\$ 82.048,72	R\$ 86.265,14	R\$ 1.984,13	R\$ 2.061,83	R\$ 9.325,40	R\$ 10.821,20	R\$ 3.080.000,00	R\$ 3.080.000,00	R\$ 1.559,37	R\$ 1.712,91
PRE 33	112	R\$ 148.000,00	R\$ 147.646,29	R\$ 19.871,43	R\$ 20.243,20	R\$ 88.167,28	R\$ 92.166,58	R\$ 1.535,71	R\$ 1.393,90	R\$ 9.375,00	R\$ 10.554,68	R\$ 1.465.200,00	R\$ 1.465.200,00	R\$ 3.603,71	R\$ 4.098,85
PRE 11	240	R\$ 148.500,00	R\$ 151.281,08	R\$ 18.811,09	R\$ 20.373,95	R\$ 79.476,38	R\$ 82.147,41	R\$ 2.083,33	R\$ 1.913,45	R\$ 4.375,00	R\$ 5.140,96	R\$ 3.088.800,00	R\$ 3.088.800,00	R\$ 3.363,23	R\$ 3.819,76
PRE 49	100	R\$ 165.802,00	R\$ 166.227,95	R\$ 29.198,32	R\$ 29.019,04	R\$ 83.391,12	R\$ 91.716,84	R\$ 3.620,00	R\$ 3.710,33	R\$ 12.819,90	R\$ 13.815,83	R\$ 1.392.736,80	R\$ 1.392.736,80	R\$ 1.600,23	R\$ 1.784,64
PRE 41	142	R\$ 155.000,00	R\$ 147.222,36	R\$ 20.739,44	R\$ 18.792,69	R\$ 78.845,75	R\$ 84.466,83	R\$ 2.239,44	R\$ 2.481,52	R\$ 8.450,70	R\$ 9.381,26	R\$ 1.922.000,00	R\$ 1.922.000,00	R\$ 1.696,02	R\$ 1.876,76
PRE 16	420	R\$ 125.596,31	R\$ 131.376,13	R\$ 12.768,57	R\$ 13.175,53	R\$ 73.109,45	R\$ 77.570,09	R\$ 1.452,38	R\$ 1.653,21	R\$ 10.000,00	R\$ 11.637,33	R\$ 4.854.689,55	R\$ 4.854.689,55	R\$ 5.467,15	R\$ 6.288,73
PRE 31 I	168	R\$ 138.000,00	R\$ 134.544,61	R\$ 18.431,85	R\$ 19.179,84	R\$ 77.734,22	R\$ 83.604,47	R\$ 1.666,67	R\$ 1.797,40	R\$ 11.607,14	R\$ 13.351,62	R\$ 2.056.200,00	R\$ 2.056.200,00	R\$ 2.500,08	R\$ 2.846,61
PRE 31 II	168	R\$ 119.542,86	R\$ 121.587,49	R\$ 11.291,67	R\$ 11.291,67	R\$ 69.012,12	R\$ 69.506,60	R\$ 666,67	R\$ 647,59	R\$ 9.226,19	R\$ 9.944,83	R\$ 1.852.914,29	R\$ 1.852.914,29	R\$ 959,54	R\$ 1.046,15
PRE 34	316	R\$ 145.000,00	R\$ 145.035,25	R\$ 20.979,45	R\$ 20.586,67	R\$ 73.787,50	R\$ 69.705,41	R\$ 1.012,66	R\$ 1.145,42	R\$ 5.537,97	R\$ 6.094,78	R\$ 3.944.000,00	R\$ 3.944.000,00	R\$ 1.582,28	R\$ 1.865,15
PRE 32	156	R\$ 150.000,00	R\$ 150.086,11	R\$ 9.428,85	R\$ 9.504,91	R\$ 86.065,17	R\$ 93.175,51	R\$ 1.479,04	R\$ 1.536,01	R\$ 10.256,41	R\$ 12.275,45	R\$ 2.250.000,00	R\$ 2.250.000,00	R\$ 1.543,28	R\$ 1.804,75
PRE 37	120	R\$ 128.595,00	R\$ 128.708,69	R\$ 16.890,83	R\$ 16.418,79	R\$ 71.621,55	R\$ 78.916,71	R\$ 2.660,00	R\$ 2.260,40	R\$ 6.166,35	R\$ 5.072,10	R\$ 1.375.966,50	R\$ 1.375.966,50	R\$ 1.666,67	R\$ 1.979,31
PRE 38	500	R\$ 145.000,00	R\$ 153.023,70	R\$ 15.258,00	R\$ 15.657,96	R\$ 76.432,75	R\$ 84.538,63	R\$ 1.360,00	R\$ 1.502,48	R\$ 10.200,00	R\$ 11.680,24	R\$ 6.511.000,00	R\$ 6.511.000,00	R\$ 1.872,00	R\$ 2.142,68
PRE 72	336	R\$ 131.821,19	R\$ 131.672,51	R\$ 15.189,40	R\$ 15.791,65	R\$ 69.054,87	R\$ 68.662,02	R\$ 1.398,81	R\$ 1.540,62	R\$ 7.574,40	R\$ 8.618,12	R\$ 4.429.191,82	R\$ 4.429.191,82	R\$ 1.220,24	R\$ 1.152,79
PRE 14	196	R\$ 136.000,00	R\$ 138.547,40	R\$ 14.301,02	R\$ 14.889,10	R\$ 73.381,85	R\$ 77.364,23	R\$ 663,27	R\$ 764,22	R\$ 3.367,35	R\$ 4.067,65	R\$ 2.405.332,69	R\$ 2.405.332,69	R\$ 3.308,24	R\$ 3.584,83
PRE 20	140	R\$ 140.000,00	R\$ 142.568,68	R\$ 14.127,27	R\$ 13.659,46	R\$ 76.735,59	R\$ 82.955,78	R\$ 1.357,14	R\$ 1.500,41	R\$ 8.178,57	R\$ 9.037,48	R\$ 1.728.844,00	R\$ 1.728.844,00	R\$ 2.035,71	R\$ 2.161,27
PRE 23	112	R\$ 131.578,27	R\$ 131.493,56	R\$ 15.342,00	R\$ 15.511,07	R\$ 71.954,41	R\$ 80.141,07	R\$ 1.250,00	R\$ 1.380,88	R\$ 12.892,86	R\$ 14.837,06	R\$ 1.473.676,63	R\$ 1.473.676,63	R\$ 1.323,30	R\$ 1.522,65
PRE 18	252	R\$ 135.000,00	R\$ 134.892,77	R\$ 12.775,56	R\$ 12.806,73	R\$ 67.493,74	R\$ 75.094,51	R\$ 793,65	R\$ 867,49	R\$ 3.222,22	R\$ 2.551,00	R\$ 3.038.805,34	R\$ 3.038.805,34	R\$ 2.254,13	R\$ 2.598,35
PRE 19	240	R\$ 145.000,00	R\$ 144.091,82	R\$ 17.865,82	R\$ 17.370,46	R\$ 76.764,65	R\$ 80.828,92	R\$ 808,33	R\$ 895,59	R\$ 3.625,00	R\$ 4.257,46	R\$ 3.268.248,95	R\$ 3.268.248,95	R\$ 2.373,33	R\$ 2.817,61
PRE 26	186	R\$ 145.000,00	R\$ 145.004,61	R\$ 19.083,06	R\$ 19.157,03	R\$ 78.726,03	R\$ 76.358,42	R\$ 1.882,17	R\$ 1.944,79	R\$ 3.157,26	R\$ 3.202,57	R\$ 2.349.000,00	R\$ 2.349.000,00	R\$ 1.940,35	R\$ 2.144,88
PRE 27	188	R\$ 148.500,00	R\$ 149.825,71	R\$ 19.197,34	R\$ 19.149,23	R\$ 78.856,11	R\$ 78.466,51	R\$ 1.824,89	R\$ 1.871,69	R\$ 4.611,70	R\$ 5.454,18	R\$ 1.523.610,00	R\$ 1.523.610,00	R\$ 2.913,92	R\$ 3.172,07
PRE 17	144	R\$ 153.000,00	R\$ 152.040,64	R\$ 17.657,81	R\$ 16.070,88	R\$ 80.270,75	R\$ 79.951,65	R\$ 2.173,61	R\$ 2.513,89	R\$ 10.740,00	R\$ 12.133,25	R\$ 2.065.500,00	R\$ 2.065.500,00	R\$ 1.247,91	R\$ 1.434,23

Fonte: Elaborado pelo autor

ANEXO 2 – TABELAS GRETTL

Distribuição de frequência para Preço, observações 1-34
 número de classes = 11, média = 0,527289, desvio padrão = 2,36395

intervalo	pt. médio	frequência	rel.	acum.
< -6,0408	-6,6500	1	2,94%	2,94% *
-6,0408 - -4,8225	-5,4316	1	2,94%	5,88% *
-4,8225 - -3,6041	-4,2133	0	0,00%	5,88%
-3,6041 - -2,3857	-2,9949	1	2,94%	8,82% *
-2,3857 - -1,1674	-1,7766	1	2,94%	11,76% *
-1,1674 - 0,050971	-0,55821	12	35,29%	47,06% *****
0,050971 - 1,2693	0,66015	5	14,71%	61,76% *****
1,2693 - 2,4877	1,8785	6	17,65%	79,41% *****
2,4877 - 3,7060	3,0969	5	14,71%	94,12% *****
3,7060 - 4,9244	4,3152	1	2,94%	97,06% *
>= 4,9244	5,5336	1	2,94%	100,00% *

Teste para a hipótese nula de distribuição normal:
 Qui-quadrado(2) = 7,252 com p-valor 0,03799

Distribuição de frequência para Terr, observações 1-34
 número de classes = 11, média = 1,11224, desvio padrão = 3,95675

intervalo	pt. médio	frequência	rel.	acum.
< -8,4668	-9,3867	2	5,88%	5,88% **
-8,4668 - -6,6270	-7,5469	0	0,00%	5,88%
-6,6270 - -4,7872	-5,7071	0	0,00%	5,88%
-4,7872 - -2,9474	-3,8673	1	2,94%	8,82% *
-2,9474 - -1,1076	-2,0275	5	14,71%	23,53% *****
-1,1076 - 0,73224	-0,18767	5	14,71%	38,24% *****
0,73224 - 2,5720	1,6521	9	26,47%	64,71% *****
2,5720 - 4,4119	3,4919	7	20,59%	85,29% *****
4,4119 - 6,2517	5,3318	3	8,82%	94,12% ***
6,2517 - 8,0915	7,1716	0	0,00%	94,12%
>= 8,0915	9,0114	2	5,88%	100,00% **

Teste para a hipótese nula de distribuição normal:
 Qui-quadrado(2) = 4,478 com p-valor 0,02342

Distribuição de frequência para Custos Obra, observações 1-34
 número de classes = 11, média = 5,25918, desvio padrão = 4,73474

intervalo	pt. médio	frequência	rel.	acum.
< -4,6867	-5,5322	1	2,94%	2,94% *
-4,6867 - -2,9958	-3,8412	1	2,94%	5,88% *
-2,9958 - -1,3048	-2,1503	0	0,00%	5,88%
-1,3048 - 0,38621	-0,45928	7	20,59%	26,47% *****

0,38621 - 2,0772	1,2317	1	2,94%	29,41%	*
2,0772 - 3,7682	2,9227	2	5,88%	35,29%	**
3,7682 - 5,4591	4,6137	4	11,76%	47,06%	****
5,4591 - 7,1501	6,3046	4	11,76%	58,82%	****
7,1501 - 8,8411	7,9956	5	14,71%	73,53%	*****
8,8411 - 10,532	9,6866	3	8,82%	82,35%	***
>= 10,532	11,378	6	17,65%	100,00%	*****

Teste para a hipótese nula de distribuição normal:

Qui-quadrado(2) = 4,331 com p-valor 0,04588

Distribuição de frequência para Custos Incorporação, observações 1-34

número de classes = 11, média = 4,9965, desvio padrão = 8,5468

intervalo	pt. médio	frequência	rel.	acum.		
< -13,489	-15,023	2	5,88%	5,88%	**	
-13,489 -	-10,421	-11,955	0	0,00%	5,88%	
-10,421 -	-7,3532	-8,8871	2	5,88%	11,76%	**
-7,3532 -	-4,2854	-5,8193	1	2,94%	14,71%	*
-4,2854 -	-1,2177	-2,7516	3	8,82%	23,53%	***
-1,2177 -	1,8501	0,31620	2	5,88%	29,41%	**
1,8501 -	4,9178	3,3839	5	14,71%	44,12%	*****
4,9178 -	7,9856	6,4517	3	8,82%	52,94%	***
7,9856 -	11,053	9,5195	8	23,53%	76,47%	*****
11,053 -	14,121	12,587	4	11,76%	88,24%	****
>= 14,121	15,655	4	11,76%	100,00%	****	

Teste para a hipótese nula de distribuição normal:

Qui-quadrado(2) = 7,960 com p-valor 0,01645

Distribuição de frequência para Despesas Comerciais, observações 1-34

número de classes = 11, média = 11,7631, desvio padrão = 9,34341

intervalo	pt. médio	frequência	rel.	acum.		
< -18,750	-20,831	1	2,94%	2,94%	*	
-18,750 -	-14,587	-16,668	1	2,94%	5,88%	*
-14,587 -	-10,424	-12,506	0	0,00%	5,88%	
-10,424 -	-6,2613	-8,3427	0	0,00%	5,88%	
-6,2613 -	-2,0985	-4,1799	0	0,00%	5,88%	
-2,0985 -	2,0643	-0,017114	2	5,88%	11,76%	**
2,0643 -	6,2271	4,1457	0	0,00%	11,76%	
6,2271 -	10,390	8,3085	5	14,71%	26,47%	*****
10,390 -	14,553	12,471	9	26,47%	52,94%	*****
14,553 -	18,716	16,634	10	29,41%	82,35%	*****
>= 18,716	20,797	6	17,65%	100,00%	*****	

Teste para a hipótese nula de distribuição normal:

Qui-quadrado(2) = 39,885 com p-valor 0,00567

Distribuição de frequência para Despesas Administrativas, observações 1-34
 número de classes = 11, média = 11,3044, desvio padrão = 7,46122

intervalo	pt. médio	freqüência	rel.	acum.			
< -4,4761	-5,8674	3	8,82%	8,82%	***		
-4,4761 - -1,6937	-3,0849	1	2,94%	11,76%	*		
-1,6937 - 1,0888	-0,30242	0	0,00%	11,76%			
1,0888 - 3,8713	2,4801	1	2,94%	14,71%	*		
3,8713 - 6,6538	5,2625	2	5,88%	20,59%	**		
6,6538 - 9,4363	8,0450	4	11,76%	32,35%	****		
9,4363 - 12,219	10,828	5	14,71%	47,06%	*****		
12,219 - 15,001	13,610	6	17,65%	64,71%	*****		
15,001 - 17,784	16,392	5	14,71%	79,41%	*****		
17,784 - 20,566	19,175	5	14,71%	94,12%	*****		
>= 20,566	21,957	2	5,88%	100,00%	**		

Teste para a hipótese nula de distribuição normal:

Qui-quadrado(2) = 7,069 com p-valor 0,02568

ANEXO 4 – HISTOGRAMAS

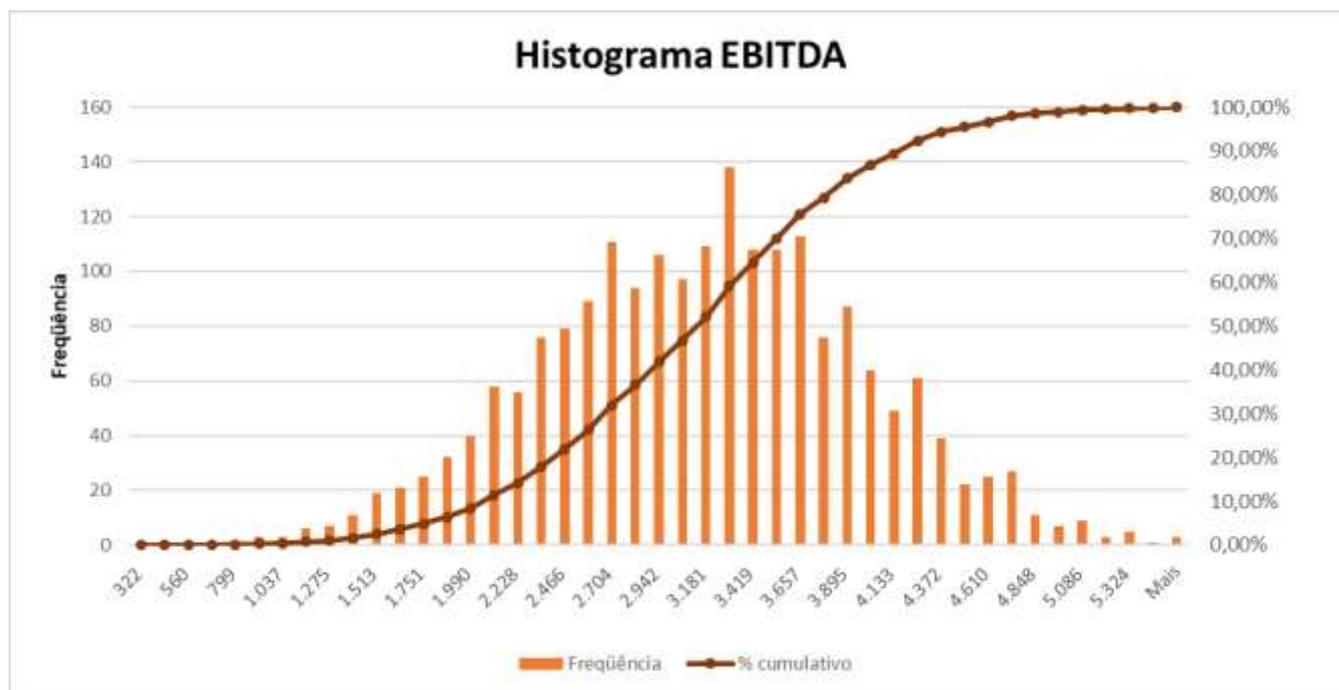


Figura 29 – Histograma EBITDA.

Fonte: Elaborado pelo autor

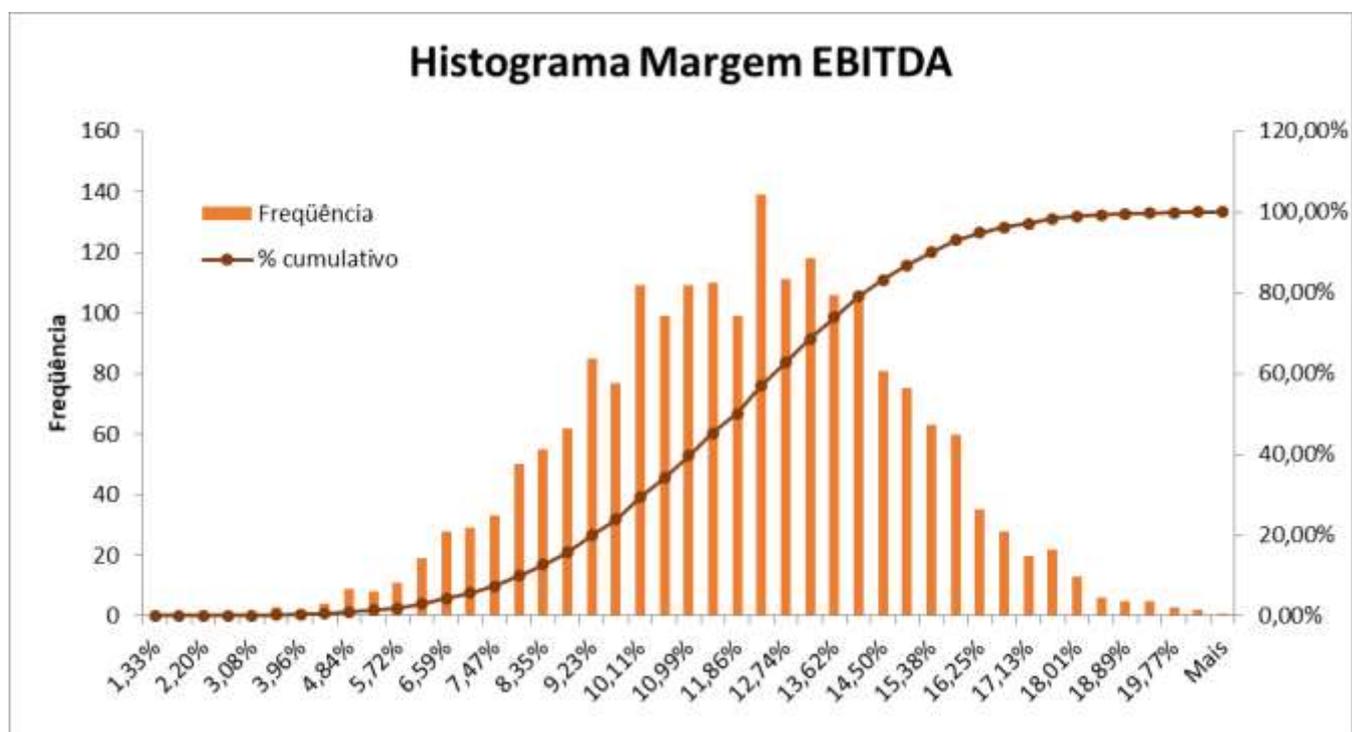


Figura 30 – Histograma margem EBITDA.

Fonte: Elaborado pelo autor

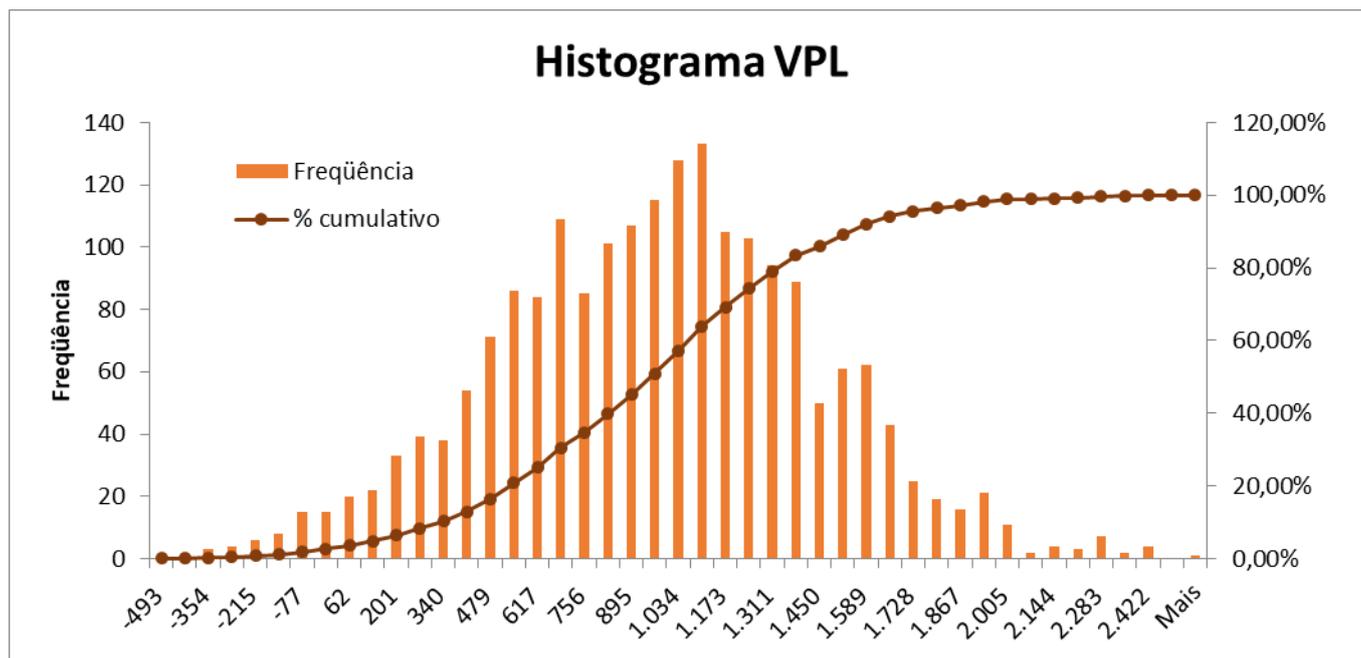


Figura 31 – Histograma VPL.

Fonte: Elaborado pelo autor

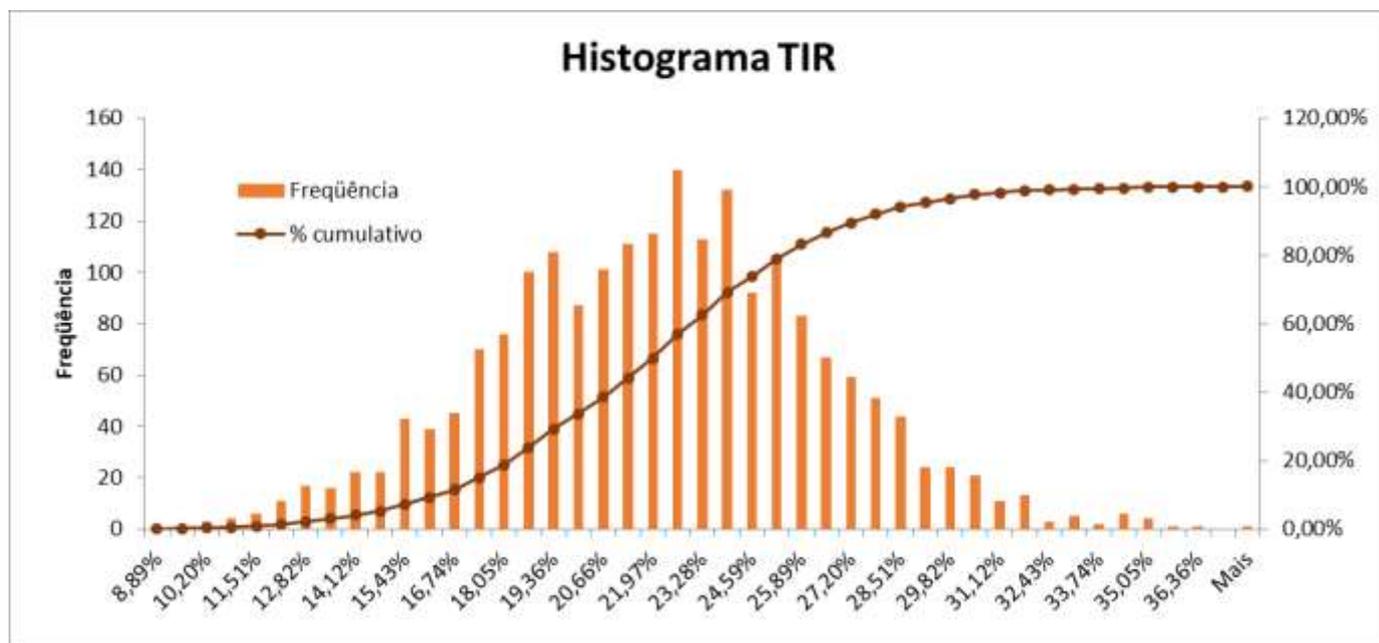


Figura 32 – Histograma TIR.

Fonte: Elaborado pelo autor